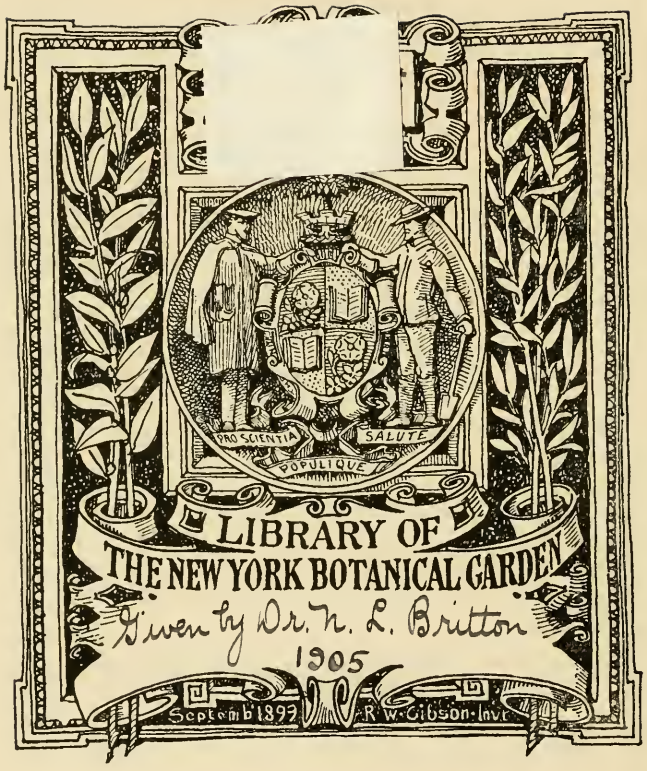

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Given by Dr. N. L. Britton
1905
Septemb'1893
R.W. Gibson. Invt.

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen

des

II. internationalen botanischen Kongresses,

Wien 1905.

I.

EXKURSION

in die

illyrischen Länder

(Süd-Krain, Küstenland, Dalmatien, Montenegro, Okkupationsgebiet, d. i. Bosnien und Herzegowina).

Von

Dr. August Ginzberger und Karl Maly.

Mit Tafel I—XX, XXIII—XXV und 4 Textabbildungen.

Wien, 1905.

Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

QR516
.I5
1905

I.

Exkursion in die illyrischen Länder

(Süd-Krain, Küstenland, Dalmatien, Montenegro, Okkupationsgebiet, d. i. Bosnien und Herzegowina).

Von

Dr. August Ginzberger und **Karl Maly.**

(Mit Tafel I—XX, XXIII—XXV und 4 Textabbildungen.)

Einleitung.

Die Exkursion, für welche der vorliegende «Führer» abgefaßt ist, soll ein übersichtliches Bild der pflanzengeographischen Verhältnisse der südlichsten Teile der österreichisch-ungarischen Monarchie und des Okkupationsgebietes geben. Daß dieses Bild auf einer relativ kurzen Exkursion in einem sehr ausgedehnten Länderkomplex nur ein skizzenhaftes werden kann, liegt auf der Hand. Darum wurde auch im allgemeinen auf die Beschreibung irgend eines Standortes wegen einer oder einiger seltenen Arten verzichtet. Vielmehr wurde das Hauptgewicht auf die Demonstrierung pflanzengeographisch wichtiger und instruktiver Standorte gelegt, und es wird möglich sein, wenigstens die verbreiteteren Formationen nahezu vollständig vor Augen zu führen. Dabei dürfte auch derjenige, der mehr auf das Kennenlernen von Arten ausgeht, die ihm ganz oder in lebendem Zustande unbekannt waren, auf seine Rechnung kommen, um so mehr als die Flora des besuchten Gebietes fast durchaus sehr artenreich ist. Daß in einem an Naturschönheiten und Denkmälern vergangener Kunstepochen so reichen Gebiete auch dem touristischen und kunsthistorischen Interesse ein genügender Spielraum gelassen worden ist, wird wohl niemand als eine Beeinträchtigung des botanischen Charakters der Exkursion empfinden, um so mehr als sich fast stets alle die genannten Interessen am selben Orte in glücklichster Weise vereinigen lassen. Dabei

beschränkten sich jedoch die Verfasser dieses Führers auf die Anführung der physikalisch-geographisch und naturwissenschaftlich interessanten Tatsachen, während alles andere den betreffenden Reisehandbüchern entnommen werden mag, die das vorliegende Buch nur in der angedeuteten Richtung ergänzen, nicht aber überhaupt ersetzen will.

Das Gebiet der Exkursion umfaßt der Hauptsache nach die nordwestlichsten Gebiete der Balkanhalbinsel; nur die am meisten gegen Nordwesten vorgeschobenen, in den ersten Tagen zu besuchenden Punkte können wohl nicht mehr zu dieser Halbinsel gerechnet werden. Obwohl dieses Gebiet vier verschiedenen Staaten (respektive Verwaltungsgebieten), nämlich Österreich, Ungarn, Okkupationsgebiet,[1]) Montenegro angehört, politisch also keineswegs einheitlich ist, zeigt es doch in orohydrographischer, ethnographischer und auch in pflanzengeographischer Beziehung so viel Gemeinsames, daß wir dafür mit Beck[2]) den kurzen Namen «Illyrien» mit Vorteil anwenden können; «Illyricum» hießen diese Länder und noch einige Grenzgebiete zur Zeit der Römerherrschaft.

Trotz mancher gemeinsamen Züge besteht innerhalb des illyrischen Länderkomplexes ein bedeutsamer Unterschied zwischen der Küste und den ihr vorgelagerten Inseln einerseits und dem Innern des Landes anderseits. Dieser Unterschied prägt sich namentlich in den klimatischen und im engsten Zusammenhang damit in den pflanzengeographischen Verhältnissen dieser beiden Teile des Gebietes aus; die Nähe des Meeres einerseits, die teilweise überaus schwierige Zugänglichkeit des Innern anderseits hat aber auch ganz bedeutende Unterschiede in Kultur und Lebensweise der Bevölkerung geschaffen. Auch die Art des Reisens ist natürlich in dem an Eisenbahnen armen Küstenstrich mit seiner reichen Inselwelt eine ganz andere als im Binnenlande.

Diesem Gegensatze entsprechend soll auch der vorliegende «Führer» geteilt werden. Derselbe wurde natürlich den Bedürfnissen eines internationalen Publikums nach Möglichkeit angepaßt. Wenn trotzdem der Standpunkt des Mitteleuropäers manchmal stärker hervorgetreten ist, so wird dies wohl entschuldigt werden, wenn man bedenkt, wie naheliegend es doch für jeden ist, bei Schilderung fremder Verhältnisse diejenigen der Heimat zum Vergleich heranzuziehen.

[1]) Nominell zur Türkei gehörig, von Österreich-Ungarn verwaltet.

[2]) Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder in «Engler und Drude, Die Vegetation der Erde», Bd. IV. Da dieses grundlegende Werk oft zitiert wird, so möge das Zitat «Beck, Illyrien» genügen.

I. Das Küstengebiet und die angrenzenden Teile des Innern; die Inseln.

Von

Dr. A. Ginzberger

(Wien).

A) Allgemeine Schilderung des Gebietes.

1. Geographisch-geologische Übersicht.

Illyrien wird im Westen durchaus vom Adriatischen Meere begrenzt; die Ostküste dieses Binnenmeeres ist — gänzlich verschieden von der die italienische Halbinsel begrenzenden Westküste — überall (mit Ausnahme des äußersten Nordendes und einzelner beschränkter Partien an den Mündungen von Flüssen und Wildbächen) ausgesprochene Steilküste, die an vielen Stellen mit schroffen Abstürzen zum Meere abfällt, reich an Vorsprüngen, Landzungen und tief eingeschnittenen, zum Teile als Häfen ausgezeichnet verwendbaren Buchten. Nur zwei Halbinseln sind von bedeutenderer Größe: Istrien und Sabbioncello. Unter den Buchten sind der Golf von Triest und der Quarnero, welche Istrien im Westen und Osten vom Festlande trennen, ferner das Mare di Novigrad, der Canale della Narenta (der Sabbioncello vom Festlande scheidet) und endlich die berühmten «Bocche [1]) di Cattaro» die bedeutendsten.

Die Küste verläuft im großen und ganzen von Nordwest nach Südost. Die Länder, die ans Meer grenzen, sind von Norden nach Süden folgende: Görz und Gradiska, das Territorium von Triest, Istrien[2]), das Territorium von Fiume[3]), Kroatien[3]), Dalmatien[4]) (an zwei Stellen durch die Herzegowina[5]) auf kurze Strecken unterbrochen), Montenegro[6]).

Eine große Zahl von Inseln begleitet, oft in mehreren Reihen hintereinander, die ganze illyrische Küste vom Innenwinkel des Quarnero bis in die

[1]) Bocche ist die Mehrzahl von bocca (ital.) = Mund, Mündung, Einfahrt.

[2]) Diese drei Gebiete haben separate gewählte Vertretungskörper («Landtage»), bilden aber zusammen einen politischen Verwaltungskomplex, der als «Küstenland» bezeichnet wird und zu Österreich gehört.

[3]) Zu Ungarn gehörig; werden hier nicht berührt, daher im Haupttitel weggelassen.

[4]) Zu Österreich gehörig.

[5]) Zum Okkupationsgebiete gehörig.

[6]) Souveräner Staat.

Gegend von Ragusa vecchia. Nur die Westküste Istriens (mit Ausschluß des südlichsten Stückes), dann ein Küstenstrich in Mitteldalmatien und der südlichste Teil der ganzen Küste ist frei oder fast frei von Inseln. Als Fortsetzungen der Höhenzüge des Festlandes, mit dem sie zweifellos einst in Verbindung gestanden sind, von dem sie nur durch Einsinken des ganzen Landes unter das Niveau des Meeres getrennt wurden, ahmen sie getreu den Verlauf der Höhenzüge der benachbarten Festlandsküste nach; ihre Längsachse ist im allgemeinen von Nordwesten nach Südosten gerichtet; ausgenommen hievon sind die nordsüdlich gerichteten nördlichsten, politisch zu Istrien gehörigen, sowie die großen mitteldalmatinischen Inseln, deren Längsachse von Ost nach West verläuft.

Die Inseln — als Reste untergesunkener Höhenzüge — liegen meist in mehr oder weniger deutlich erkennbaren Reihen oder Ketten. Von ganz besonderer Bedeutung ist diejenige Reihe von Inseln, die, mit Lagosta beginnend, die kleinen Eilande Pelagosa, Pianosa [1]) und die Tremiti-Gruppe[1]) umfaßt, denn sie stellt die Reste des Nordufers eines Meeresteiles dar, der in der Pliocänzeit bis hierher reichte, zu einer Zeit, als die dalmatinischen und istrianischen Inseln noch mit dem illyrischen Festlande zusammenhingen und eine breite Landbrücke von Dalmatien zu dem damals von Italien getrennten Monte Gargano herüberzog.

Noch heute spricht sich dieser erdgeschichtliche Werdegang aufs deutlichste in den Tiefenverhältnissen des nördlichen und südlichen Beckens der Adria aus. Ersteres ist sehr flach, überschreitet beispielsweise im Golf von Triest fast nirgends die Tiefe von 30 *m*, in den übrigen Teilen, mit Ausnahme einer schmalen Stelle südwestlich von Sebenico, die tiefer ist als 200 *m*, kaum die von 150 *m*; letzteres fällt südöstlich von der obenerwähnten Inselreihe alsbald zu einer Tiefe von nahezu 1600 *m* ab.

Das ganze Gebiet ist ausgesprochenes Bergland; bisweilen ist die Höhe der Bodenerhebungen allerdings eine sehr geringe, und dann sinkt das Land zu einem sanftwelligen Hügellande herab — so im südlichen Istrien und nördlichen Dalmatien — aber eigentliche Ebenen gibt es nur sehr wenige, und diese sind von ziemlich geringer Ausdehnung. Dagegen ist die Oberflächenform des Plateaus sehr verbreitet; derlei Plateaus stürzen dann oft mehrere hundert Meter steil zum Meere ab, solchergestalt wirkliche Gebirgszüge vortäuschend. Der Absturz des Koziak bei Spalato, der Abhang des montenegrinischen Hochlandes gegen die Bocche di Cattaro sind Beispiele für Plateauabstürze. Sonst kommen natürlich auch sanft geformte Hügelreihen, sowie höhere Gebirge mit oft sehr scharfen Formen vor.

Die Tiefenformen des Terrains sind von denen des mittleren Europa ganz verschieden. Die Erosionstäler, die, zu leicht übersehbaren Systemen ver-

[1]) Politisch zu Italien gehörig.

einigt, die meisten unserer Gebirge und Hügellandschaften in einer die Orientierung so sehr fördernden Weise gliedern und ausgezeichnete Leitlinien abgeben, fehlen im illyrischen Küstengebiete natürlich nicht ganz, spielen aber doch lange nicht die Rolle wie in Mitteleuropa und bilden selten reich verzweigte Talsysteme[1]). Vielmehr haben die Niederungen meist den Charakter schmälerer oder breiterer, rundlicher oder langgestreckter und in letzterem Falle oft verzweigter oder gelappter Einsenkungen zwischen den Bergen.

Die für das illyrische Küstengebiet charakteristischste Tiefenform ist die Doline[2]). Dolinen sind namentlich auf den wenig geneigten Plateaus zu finden, treten hier bisweilen in ganzen Schwärmen auf und tragen durch das ewige Auf und Ab viel zur schwierigen Zugänglichkeit solcher Gebiete sowie zur Gefahr, sich darin zu verirren, bei; sie stellen kreisförmige oder elliptische Vertiefungen meist von trichterförmiger Gestalt dar. Ihre Größe ist außerordentlich verschieden, ihr Durchmesser beträgt wenige Meter bis fast 1 *km*; ihre Hänge sind oft sehr sanft und dann meist mit Erdreich bedeckt, oft auch steil, felsig; manche Dolinen, so die berühmte Grottendoline von St. Canzian, sind zum Teil von senkrecht abstürzenden Wänden begrenzt.

Alle größeren, namentlich die langgestreckten und die gebuchteten Vertiefungen werden in den illyrischen Ländern von den Einwohnern als «Polje»[3]) (serbokroatisch = Feld) bezeichnet; dieser Name ist auch in die wissenschaftliche Nomenklatur übergegangen. Zwischen Doline und Polje läßt sich eine scharfe Grenze nicht ziehen.

Die Gestalt und Oberflächenform der Inseln mag noch mit wenigen Worten besprochen werden. Die Größe der Inseln ist außerordentlich verschieden; Veglia (420 km^2), Cherso (399 km^2) und Brazza (390 km^2) sind die größten. Auch die Länge der Inseln ist sehr verschieden; während Cherso und Lesina nahezu 65 *km*, respektive 70 *km* lang sind, gibt es anderseits zahlreiche kleine Inselchen, die manchmal nur wenige Meter im Durchmesser haben; diese sogenannten «Scoglien» liegen namentlich in größerer Zahl an der Küste des nördlichen Dalmatien zerstreut, umsäumen jedoch auch größere Inseln und liegen teils einzeln, oft meilenweit von jedem anderen Lande entfernt (Scoglio Pomo), oft aber sind sie zu Reihen, Gruppen, ja zu ganzen Schwärmen vereinigt. Bei ihrer geringen Größe können sie der Schiffahrt leicht gefährlich werden; daher sind diejenigen unter ihnen, an denen frequentiertere Dampferlinien vorüberführen, mit Leuchttürmen versehen. Die Form der ganz kleinen Scoglien ist meist die eines abgerundeten Kegels mit ziemlich sanften Hängen; an einigen Stellen, so bei Gravosa und Ragusa vecchia, steigen kurze Reihen scharf gezackter Felseneilande aus dem Meere auf; wegen ihrer Form werden sie als «Pettini» (d. i. Kämme) bezeichnet.

---

[1]) Vgl. das auf Seite 12 über die Flyschlandschaft Gesagte.

[2]) Tafel X, XVII. [3]) Tafel XVIII.

Die größeren Inseln sind teils sehr langgestreckt (bis etwa neunmal so lang als breit), teils von gedrungener Gestalt; erstere Form ist entschieden die häufigere. Die Küstengliederung ist wie beim Festlande eine außerordentlich reiche; auch hier entsprechen die Vorsprünge den Höhenzügen, die — oft sehr tiefen — Buchten den unter das Meeresniveau gesunkenen Tälern.

Unter den größeren dalmatinischen Inseln unterscheiden sich die südlichen in ihrer gesamten Oberflächengestaltung in sehr bemerkenswerter Weise von den übrigen. Während bei letzteren die ganze Insel einen gegen einen Gipfel kulminierenden Höhenzug bildet (der freilich durch zahlreiche Sättel meist eine zackige Kontur bekommt), kann bei jenen eine derartige orographische Leitlinie nicht gefunden werden; vielmehr stellt die ganze Insel eine mehr oder weniger unregelmäßige Berggruppe dar, und zwischen den Bergen sind kesselförmige oder langgestreckte, oft vielfach gelappte und verzweigte Niederungen eingesenkt. Grossa, Brazza, Lesina sind Vertreter des ersten Typus; der zweite wird am reinsten durch Lagosta repräsentiert, aber auch Meleda, Curzola und teilweise auch Lissa sind hierher zu rechnen.

Die absolute Höhe der einzelnen Teile des illyrischen Küstengebietes ist in den verschiedenen Teilen eine recht verschiedene. Das System der krainisch-küstenländischen Plateaus zeigt deutlich mehrere hintereinanderliegende und verschieden hohe Stufen, die durch sehr ausgesprochene und in der Landschaft auffallende Steilhänge voneinander geschieden sind. Nordöstlich von Görz zieht der lange Plateauabsturz des Ternovanerwaldes, der in seinem südöstlichen Teile in den Birnbaumerwald übergeht und in der Gegend von Adelsberg einen weithin sichtbaren mauerartigen Abhang, den Nanos, bildet. Die Höhe dieser Plateaus beträgt an einigen Punkten dicht am Rande des Absturzes noch über 1300 *m* und übersteigt in den kulminierenden Erhebungen 1400 *m*. Südwestlich von dieser höheren breitet sich eine viel niedrigere Plateaustufe, der Triestiner Karst, aus, der, von Nordwesten nach Südosten allmählich ansteigend, in der Gegend von Triest eine durchschnittliche Höhe von 400 *m* besitzt; nach Südosten höher werdend, geht er in das langgestreckte Plateau des Tschitschenbodens über, das, gegen Südwesten steil gegen Inneristrien abfallend, mehrere Gipfel über 1000 *m* Höhe aufzuweisen hat und, bei Abbazia in südliche Richtung umbiegend, im Monte Maggiore, dem höchsten Berge der istrischen Halbinsel, 1396 *m* erreicht. Vom nordöstlichen Teile derselben wird noch später zu sprechen sein; der übrige Teil der Halbinsel südlich der Linie Fianona—Pisino—Salvore ist größtenteils Plateau- und flachwelliges Hügelland mit zahlreichen Dolinen.

Das kroatische Küstengebiet ist ein Plateau- und Bergland, auf dessen nähere Beschreibung hier verzichtet werden kann, da es ganz außerhalb der Reiseroute liegt. Der Steilhang desselben tritt überall ganz nahe an die Küste heran, wird nach Südosten immer höher und erhebt sich zu der mächtigen zackigen Mauer des Velebit (höchste Erhebungen über 1750 *m*), der bei jeder

Fahrt in den norddalmatinischen Gewässern stundenlang den östlichen Abschluß des Horizontes bildet. Im größten Teile seines Verlaufes ist der Velebit Küstengebirge; wo sich jedoch die niedrige Landmasse Norddalmatiens an das höhere Binnenland angliedert, zieht er, die Grenze zwischen Dalmatien und Kroatien bildend, im Innern bis in die Gegend von Knin, wo der Zug der Dinarischen Alpen (Dinara 1831 *m*, Troglav 1913 *m*) beginnt, der bis etwa in die Breite von Spalato die Grenze zwischen Dalmatien und Bosnien bildet. Im ganzen nördlichen Dalmatien bis in die Gegend von Spalato streichen also die höheren Gebirge tief im Innern an der Grenze des Okkupationsgebietes. Das Innere dieses Teiles von Dalmatien ist teils von ausgedehnten, fast ebenen Plateaus erfüllt, teils von Hügel- und niedrigem Bergland, nur wenige Punkte sind höher als 1000 *m*. Erst östlich von Spalato tritt wieder ein höheres Gebirge, der Monte Mossor (1330 *m*) näher an die Küste heran; nach Südosten schließt sich der Biokovo an, der dicht über der Hafenstadt Makarska einen prachtvollen Steilabsturz bildet und dessen Plateau im Sveti Juro 1762 *m* erreicht. Wiederum ist die Küste nur von niedrigeren Bergen begleitet; auch im Gebiete von Ragusa sind sie nur von mäßiger Höhe, fallen aber ziemlich steil ab. Erst in den Bocche di Cattaro tritt das Gebirgsland der Krivošije und die «Schwarzen Berge» (Montenegro) mit gewaltigen Abstürzen dicht an die Küste heran. Am steilsten und höchsten ist dieser Absturz wohl oberhalb Cattaro, wo der von der Küste nur $1^1/_2$ *km* [1]) entfernte Peštin grad 1072 *m* Höhe erreicht. Übrigens liegt im Berglande der Krivošije unweit des Trifiniums von Dalmatien, der Herzegowina und Montenegro der höchste Gipfel Dalmatiens, der Orjen (1895 *m*).

Die Berge der Inseln sind — wie schon aus ihrer Entstehung als versunkener Festlandsteile hervorgeht — meist niedriger als die des benachbarten Kontinents; nur in Norddalmatien ist zum Teile das Umgekehrte der Fall. Die höchste Erhebung der dalmatinischen Inselwelt ist der Monte San Vito auf Brazza (778 *m*); rechnet man jedoch auch Sabbioncello, das nur durch eine sehr schmale Landenge mit dem Festlande zusammenhängt, zu den Inseln, so wird der genannte Berg noch durch den Monte Vipera (961 *m*) übertroffen. Es folgen dann der Monte San Nicolo auf Lesina (626 *m*), der Hum auf Lissa (585 *m*), die Klupča auf Curzola (568 *m*) und der Veliki grad auf Meleda (514 *m*). Die drei großen istrianischen Inseln haben gleichfalls Gipfel über 500 *m* aufzuweisen: den Monte Syss (638 *m*) auf Cherso, den Monte Ossero (588 *m*) auf Lussin [2]), die Obzova (569 *m*) auf Veglia.

Die Gesteine, welche den Boden des illyrischen Küstengebietes und seiner Inseln zusammensetzen, gehören fast durchaus zwei Formationen an, der oberen Kreide und dem unteren Tertiär. Da die petrographische Ausbildung der beiden Gesteine eine sehr verschiedene ist, da sich dieselben in

[1]) Horizontal gemessen; vgl. Tafel XX.

[2]) Eine der markantesten Berggestalten dieser Gegend.

bezug auf Farbe, Verwitterbarkeit sowie durch die Art, wie das fließende Wasser auf sie einwirkt, sehr stark voneinander unterscheiden, so treten sie — da ja durch die weitgehende Denudation dieser Länder die Bedeckung des Bodens mit Dammerde eine sehr geringe ist und die geologische Unterlage selten stark verdeckt wird — in der Landschaft außerordentlich scharf hervor, und diese erhält, wo die beiden Gesteinsarten aneinander grenzen, ein sehr wechselvolles Aussehen.

Die obere Kreide ist im ganzen Gebiete von den Plateaus des Ternovaner- und Birnbaumerwaldes durch das Triestiner Gebiet, Istrien, Kroatien bis ans äußerste Ende Dalmatiens vertreten durch einen weißen, sehr reinen Kalkstein, den «Rudistenkalk». Er bildet den weitaus größten Teil des Bodens dieser Länder, er dehnt aber sein Gebiet auch noch weithin über das westliche Bosnien, die Herzegowina, Montenegro, Albanien bis ins westliche Griechenland aus. Er bildet die ausgedehnten, von Dolinen durchsetzten Plateaus, die Hügellandschaften und nicht minder auch einen Teil der Gebirge dieser Länder. Seine Farbe ist ein sehr reines Weiß, daß an sonnigen Tagen durch seine außerordentliche Helligkeit in pflanzenarmen Landstrichen — an denen ja in unserem Gebiete kein Mangel ist — dem Auge wehe tut.

Die Leitfossilien dieses Gesteines sind die sogenannten Rudisten, Muscheln von sehr eigentümlicher Form, die namentlich den Gattungen Hippurites und Radiolites angehören; die ganze Familie ist lediglich auf die Kreide beschränkt, ja nur in der oberen Kreide stärker entwickelt — und gerade dieses Verhalten bedingt ja ihre Brauchbarkeit als Leitfossilien. Ihre Form ist höchst seltsam und von der uns geläufigen Muschelform sehr stark abweichend. Die beiden Schalen sind sehr ungleich. Die größere Schale ist kegelförmig und gleicht etwa dem Horn eines kurzhörnigen Rindes; die kleinere ist fast flach, nur in der Mitte schwach emporgezogen; die Höhlung ist wegen der bedeutenden Dicke der Schale sehr klein; die kleinere Schale trägt überaus mächtig entwickelte Schloßzähne. Es ist begreiflich, daß diese so abweichende Tierform lange Zeit systematisch falsch beurteilt worden ist — erst die Auffindung von Übergangsgliedern zu normalen Formen ermöglichte die richtige Einreihung. In der jetzigen Lebewelt stellt die Gattung *Chama* («Lazarusklappe») den letzten Rest dieser Entwicklungsreihe dar.

Es mag auch schon hier die Einwirkung des fließenden Wassers auf die Kalklandschaften der illyrischen Küstengebiete geschildert werden, besonders deshalb, weil dieselbe — wie oben erwähnt — mit der Gesteinsart aufs innigste verknüpft ist. Erst wenn man diese Einwirkung kennt, kann der eigentliche Landschaftscharakter dieser Länder richtig erfaßt, erst dann eine Anzahl von Erscheinungen verstanden werden, die unter dem Namen «Karsterscheinungen»[1]) zusammengefaßt werden und die, obwohl in anderen

[1]) Herr Dr. F. Kerner von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien hatte die große Freundlichkeit, mir die modernen Anschauungen über die Geologie der illy-

Ländern mit ähnlichen geologischen Bedingungen (Schwäbische Alb, Plateaugebirge der nördlichen Kalkalpen, «Causses» in Südfrankreich) keineswegs fehlend, doch nirgends in so ausgesprochener, ja großartiger Entwicklung auftreten, weshalb die illyrischen Küstengebiete samt den angrenzenden Teilen der Nachbarländer direkt als «Karstländer» bezeichnet werden.

Am wenigsten treten diese Eigentümlichkeiten dort hervor, wo stark geneigte Abhänge vorhanden sind. Dort läuft das Wasser teilweise in Erosionstälern oberirdisch ab. Wo aber die Neigung der Hänge geringer ist, oder in Plateaulandschaften, dort könnte das Wasser auf die oben erwähnte Art nur langsam abfließen, und solche Gegenden sind es, in denen die Karstphänomene mit voller Klarheit auftreten. Sie werden hier bedingt durch zwei Eigenschaften der reinen Kalksteine: die starke Zerklüftung und die große Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser. Durch das außerordentlich entwickelte System von Klüften und Spalten sinkt das Wasser rasch in die Tiefe, und so kommt es, daß die Zirkulation desselben, die sich in anderen Gegenden größtenteils oberflächlich abspielt, hier fast durchaus unter die Erdoberfläche verlegt wird. Man kann in den Karstländern stundenweit wandern, ohne, auch in der regenreicheren Zeit, auch nur eine Spur von oberflächlich fließendem Wasser zu finden. (Daß im illyrischen Küstengebiete als einem Lande mit ausgeprägter Trockenperiode während dieser natürlich auch die Rinnsale etwa vorkommender kleinerer Bäche trocken sind, ist selbstverständlich.)

Das in den Spalten und Klüften zirkulierende Wasser löst natürlich das angrenzende Gestein auf, erweitert so die Hohlräume, in denen es sich bewegt, und gibt schließlich Anlaß zu den zahlreichen Grotten und Höhlen, die in großer Zahl den Boden der Karstländer durchsetzen und von denen einige zu den großartigsten der Welt gehören. Zwei der berühmtesten dieser Grotten liegen im Bereiche der in diesem Führer beschriebenen Route: die allbekannte Adelsberger Grotte und die weniger berühmte, aber weit großartigere Höhle von St. Canzian bei Triest, eine typische Wassergrotte, in welcher das fließende Wasser sozusagen noch bei der Arbeit beobachtet werden kann, während die Höhle von Adelsberg vom Wasser, das sich einen anderen Weg gesucht, längst verlassen worden ist. Dafür hat das auf Klüften durch die Höhlendecke sickernde, mit aufgelöstem Kalk beladene Naß allenthalben eine wahre Wunderwelt von Tropfsteingebilden geschaffen, die der mehr durch gigantische Formen imponierenden Höhle von St. Canzian wenigstens in diesem Ausmaße fast völlig fehlen.

---

rischen Länder, die sein Forschungsgebiet sind, ausführlich auseinanderzusetzen; ich bin ihm hierfür im allgemeinen, besonders aber für die Mitteilungen über die moderne Auffassung der Karstphänomene zu großem Danke verpflichtet. Vgl. über diese Phänomene: Penck, «Über das Karstphänomen» in den Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse XLIV, S. 3. Dieser Vortrag enthält vornehmlich die Resultate der einschlägigen Arbeiten von J. Cvijić und A. Grund.

Nicht selten stürzt die Decke einer Höhle ein, die darüberliegenden Gesteinsmassen sinken nach, und an der Erdoberfläche entsteht dann eine Doline. Es soll damit nicht gesagt werden, daß Dolinen sich nicht auch auf andere Art bilden können — aber viele derselben sind gewiß auf diese Art entstanden; in manchen Dolinen findet man im Grunde die Öffnung eines in die Tiefe setzenden Schlotes, häufiger Trümmerwerk, das ihn verstopft. In einigen Fällen wurde ein derartiges Nachsinken der oberflächlichen Gesteinsmassen direkt beobachtet, in anderen (so an einigen Stellen der Adelsberger Grotte) konnte nachgewiesen werden, daß bestimmte Blockanhäufungen in der Grotte genau unter Dolinen liegen. — Andere Dolinen sind entstanden, indem der Kalk an irgendeiner Stelle durch das Wasser von der Erdoberfläche aus aufgelöst worden ist. [1])

Die oben erwähnten «Poljen» können gleichfalls auf verschiedene Arten entstanden sein. In einzelnen Fällen, allerdings nicht häufig, entsprechen sie direkt einer Schichtmulde, sodaß also die Oberflächengestaltung mit der Tektonik übereinstimmt; andere, namentlich solche Poljen, in deren Grund keines der unter dem Rudistenkalk lagernden Gesteine (Dolomit, Werfener Schiefer, ersterer der mittleren Kreide, letzterer der Trias angehörig) zutage treten, sind in derselben Art wie die Dolinen entstanden, von denen sie ja nicht scharf getrennt werden können; die großen Poljen endlich, so z. B. das Sinjsko polje, stellen «Faltenaufbrüche» dar, und die älteren Gesteine treten dann in ihrem Grunde zutage. [2])

Die größeren Poljen treten oft in Beziehung zu den oberirdischen Flüssen, deren es in unserem Gebiete allerdings nur wenige gibt. Bei einer mehrfach vorkommenden Form derselben, die z. B. durch das Sinjsko polje, das Mostarsko polje [3]) repräsentiert wird, tritt der Fluß (im erwähnten Falle die Cetina, respektive die Narenta) in das Polje durch ein gewöhnliches, enges Erosionstal ein und nach Durchströmung des Kesseltales durch ein ähnliches Tal wieder aus, um in normaler Weise in das Meer zu münden.

Es kommt aber auch vor, daß ein Fluß überhaupt nur im Polje zutage tritt, sonst dagegen durchaus unterirdisch fließt. So verschwindet die Poik nach kurzem Laufe bei Adelsberg unweit des Einganges in die berühmte Grotte im Gebirge und kommt erst wieder zirka 5 *km* weiter nordöstlich zum Vorschein, durchfließt als «Unz» das Polje von Planina und ver-

[1]) Die so entstandenen Dolinen werden in dem oben erwähnten Vortrage Pencks als Dolinen (im engeren Sinne) bezeichnet; die vorher genannten, den eigentlichen Dolinen im fertigen Zustand sehr ähnlichen «Karstlöcher» werden daselbst als «Lichtlöcher» bezeichnet, und es wird die Ansicht ausgesprochen, daß relativ wenige von den trichterförmigen Karstlöchern so entstanden seien.

[2]) Diese Darstellung beruht auf den mündlichen Mitteilungen Dr. Kerners; in dem oben erwähnten Vortrage Pencks ist die Ansicht vertreten, daß die «echten Poljen» durch Einbruch entstandene Senkungsfelder sind.

[3]) Nach den Städten Sinj, respektive Mostar so benannt.

schwindet an dessen Nordende wieder, um erst 10 *km* weiter nordöstlich bei Ober-Laibach als «Laibach» zutage zu treten, worauf sie das «Laibacher Moor» durchströmt und schließlich in die Save mündet.

Viele Poljen sind in der Regenzeit überschwemmt und gleichen dann Seen. Diese periodischen Überschwemmungen, welche für die Bodenkultur der Poljen von großer Bedeutung sind, sind zum Teile direkte Folgen starker Regengüsse, zum Teile aber werden sie dadurch verursacht, daß der Grundwasserspiegel, dessen freie Oberfläche in dem zwar klüftereichen, sonst aber undurchlässigen Kalkgestein relativ gering (jedenfalls geringer als in Schotter oder Sand [1]) ist, durch starken Regen rapid steigt, wobei das Wasser meist aus «Speilöchern» (auch «Ponore» genannt) hervordringt. In diesen Ponoren verschwindet es auch wieder, wenn der Wasserspiegel sinkt; übrigens bezeichnet man mit dem Namen Ponore auch die Schlünde, durch die ein Karstfluß in die Tiefe strömt.

Das unterirdisch zirkulierende Wasser kann natürlich an geeigneten Stellen als Quelle zu Tage treten — wie anderwärts, doch fehlen derlei Quellen weiten Strecken; daher spielen im illyrischen Küstengebiete die Zisternen eine wichtige Rolle, deren Wasser zum Teile wenigstens den schlechten Ruf, in dem es steht, absolut nicht verdient. In besonders trockenen Jahren sind die Zisternen im Hochsommer bereits erschöpft, und dann leiden manche Gebiete (so z. B. die Insel Lesina) so sehr unter Wassernot, daß sogar Staatshilfe in Anspruch genommen werden muß.

Eine den Karstländern eigentümliche Erscheinung sind die höchst merkwürdigen kurzen, dabei sehr breiten und wasserreichen Flüsse, die schon nach einem Laufe von wenigen Kilometern das Meer (Timavo bei Duino, Ombla bei Ragusa) oder einen anderen Fluß (Buna bei Mostar) erreichen. Häufig sprudelt das Wasser in gewaltiger Menge und mit voller Breite am Fuß einer mächtigen senkrechten Felswand hervor, und durch diese Umrahmung sowie durch den Kontrast der überaus üppigen Vegetation, die das belebende Naß schafft, gegen die öde steinige Umgebung gehören gerade diese Punkte zu den landschaftlich reizvollsten der Karstländer. Nicht immer gelingt es, einen derartigen Küstenfluß mit einem weiter landeinwärts fließenden und in der Tiefe verschwindenden Wasserlauf in bestimmte Beziehung zu setzen. Zur Erklärung des Phänomens genügt bisweilen auch die Annahme, daß eine derartige Quelle, wie sie eben geschildert wurde, dem Zusammenströmen der

[1]) Die Zwischenräume zwischen (kugelförmigen) Sandkörnern oder Geröllen machen bei dichtester Lagerung zirka ein Viertel des Ganzen aus; beim Kalk beträgt das Volumen der Klüfte nur 2—6‰ des Ganzen. Daher kann schon eine relativ geringe Vermehrung des Grundwassers im Kalkstein (des «Karstwassers») ein sehr starkes Steigen des Wasserspiegels hervorrufen. — Die Feststellung der Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem gewöhnlichen Grundwasser und dem Karstwasser ist eigentlich das Hauptergebnis der oben erwähnten Arbeit von A. Grund.

unterirdischen Wasseradern eines größeren Gebietes ihre Entstehung verdankt. In anderen Fällen freilich zwingen gewisse Erscheinungen zur Annahme größerer unterirdischer Reservoirs. Übrigens wird der Timavo mit der in der St. Canzianer Höhle verschwindenden Reka, die Ombla mit der Trebinjčica in Beziehung gebracht.

Unzertrennlich mit den Rudistenkalken verbunden ist eine bestimmte Erdart, die ebenso zu den Karsterscheinungen gehört wie die eben erwähnten Phänomene, die «Terra rossa», d. h. rote Erde. Ihr augenfälligstes Merkmal, die intensiv braunrote Farbe, wird durch den Namen genügend gekennzeichnet; sie bedeckt — wo sie nicht abgeschwemmt ist — überall die Rudistenkalke, kann in flachem oder schwach hügeligem Terrain, wo die Wegschwemmungsgefahr gering ist, weite Strecken überziehen — sie hat beispielsweise dem ganzen südwestlichen Teile von Istrien, wo sie stellenweise in großer Mächtigkeit dem Kalk auflagert, den Namen «Istria rossa» («das rote Istrien») verschafft; wo klüftereicher Boden oder Vertiefungen der verschiedensten Art (Dolinen, Poljen) sich finden, dort wird sie in den Spalten des Gesteins, in den Trichtern und Kesseltälern zusammengeschwemmt und macht den Besitz solcher erderfüllter Vertiefungen in erdarmen Gegenden überaus wertvoll.

Chemisch ist die Terra rossa ein stark eisenhaltiger Ton; ihrer Entstehung nach stellt sie den Rückstand dar, der nach der Auflösung des Kalkes durch kohlensäurehaltiges Wasser zurückbleibt.

In den Mulden der Kalklandschaften sowie dort, wo dieselben zum Meere hinabsinken, treten vielfach in den illyrischen Küstengebieten mehr oder weniger ausgedehnte alttertiäre Ablagerungen auf, die dem oberen Eozän zugerechnet werden und derjenigen petrographischen Ausgestaltung desselben angehören, die man als «Flysch» (auch wohl als «Macigno») bezeichnet. Es sind sehr versteinerungsarme und leicht verwitternde Sandsteine, Schiefertone und Mergel, die durch alle ihre Eigenschaften vom Rudistenkalk ganz außerordentlich abweichen und der Gegend, in der sie auftreten, ein von der Kalklandschaft grundverschiedenes Aussehen verleihen.

Was die Flyschlandschaft von letzterer vor allem unterscheidet, ist die gelblichgraue Farbe des Bodens und die Art der Erosion durch das fließende Wasser, welches in normalen, meist sehr tief in das weiche Gestein eingerissenen Erosionstälern zirkuliert, reich verzweigte Talsysteme hervorbringt und so Terrainformen schafft, wie wir sie von unseren mitteleuropäischen Hügellandschaften gewohnt sind. Von Plateaubildung, von sämtlichen Karsterscheinungen (Höhlen, Dolinen etc.), von Terra rossa ist hier keine Spur: die Dammerde wird hier nicht durch Auslaugung, sondern durch Verwitterung gebildet.

Von den beiden größten Flyschlandschaften des illyrischen Küstengebietes bildet die eine den größten Teil des nordöstlichen Istriens von den Abhängen des Tschitschenbodens bis zur Linie Fianona—Pisino—Salvore, die

andere erfüllt den mittleren Teil des nördlichen Dalmatien.[1]) Erstere bedeckt auch die meerwärts gerichteten Abhänge des Triestiner Karstes und steht nach Osten zu mit einer gleichfalls bedeutenden Flyschlandschaft («Berkin») in Verbindung, die sich vom Trifinium der Länder Krain, Görz und Istrien nach Südosten erstreckt und gegen Nordwesten einen mächtigen Ast gegen Adelsberg und bis in die Gegend der Stadt Görz entsendet. Der nördliche Teil dieser Flyschlandschaft wird von der Südbahn gequert, und so läßt sich schon während der Eisenbahnfahrt ihr Landschaftscharakter und ihre Verschiedenheit von der Kalklandschaft mit außerordentlicher Schärfe erkennen.

Kleinere Flyschgebiete, meist lange schmale Streifen, sind mehrfach in die Kalklandschaften eingelagert und begleiten besonders gerne die Abfälle des Landes gegen das Meer. So beginnt bei Traù in Mitteldalmatien ein solcher Flyschstreif, der, mehrmals zu größerer Breite anschwellend und nur zweimal (an der Narentamündung und bei Ragusa) unterbrochen, den ganzen Abfall der Kalkberge gegen das Meer begleitet und der, in den Bocche di Cattaro sehr breit werdend, zusammen mit anderen, gleich zu besprechenden Tertiärgesteinen die ganzen Berglandschaften der «äußeren» Bocche bildet. Für manche Gegenden wie gerade für die Küsten ist das Vorkommen des Flysch ein wahrer Segen: das leicht verwitterbare Gestein ist eine unversiegliche Quelle für die Bildung von Dammerde, und auch die Abschwemmung derselben schadet nicht viel. Derlei Landstriche gehören zu den kultiviertesten und bevölkertsten des Landes: es seien nur die «sette Castelli», die Spalatiner Halbinsel, das Canalital genannt; die hinter dem schmalen Flyschstreif ansteigenden kahlen Kalkberge zeigen, daß diese Gebiete nicht wären, was sie sind, wenn ihnen der Flysch mangelte.

Ökologisch stellt der Flysch einen «kalten» Boden dar, auf welchem eine ganze Reihe von Pflanzen, die auf Kalk (respektive Terra rossa) wachsen, nicht vorkommen. Marchesetti[2]) zählt für die weiteren Umgebungen Triests deren 139 auf und sagt, daß diese Zahl noch sehr vergrößert werden könnte, wenn man alle diejenigen Arten dazu nehmen wollte, die, ohne dem Flysch völlig zu mangeln, ihn doch nur spärlich besiedeln. Pflanzen der höheren Regionen steigen öfter im Flysch ungemein tief herab, so (nach Pospichal[3]) die Buche in Mittelistrien bis 300 *m*, während sie auf Kalk kaum unter 600 *m* vorkommt.

Das Tertiär tritt aber auch noch in einer anderen, petrographisch völlig verschiedenen Form auf, dem Nummulitenkalk. Derselbe ist fast durchaus aus den wohlerhaltenen Schalen der Riesen unter den Foraminiferen, der Nummuliten, zusammengesetzt. Die Schalen dieser Tiere sind meist linsen-

[1]) Hier ist der eigentliche Flysch durch die nahe verwandten «Promina-Schichten» (Konglomerate, Plattenmergel) vertreten.

[2]) Flora di Trieste etc., S. XXXII f.

[3]) Flora des österr. Küstenlandes I. 317.

förmig; ihr Durchmesser beträgt 2—60 *mm*, das Innere der Schale, das an Bruchflächen oder auch an den natürlichen Grenzflächen des Gesteines vielfach sichtbar wird, ist in zahlreiche Kammern geteilt. Häufig findet man durch Verwitterung herausgefallene Schalen, von denen man stellenweise ganze Hände voll sammeln kann.

Die Nummuliten sind für das Eozän ebenso bezeichnend — sie sind in den älteren und jüngeren Schichten nur spärlich vertreten — wie die Rudisten, mit denen sie zum großen Teile die Verbreitung gemeinsam haben, für die obere Kreide. Die Nummulitenkalke stehen im geologischen Alter zwischen Rudistenkalk und Flysch und treten demgemäß meist in Form schmaler Streifen am Rande der Flyschablagerungen, dort, wo dieselben an den Kalk grenzen, auf; doch sind nicht selten schmale Streifen von Nummulitenkalk auch allein in den Flysch eingelagert. Aus Nummulitenkalk bestehen auch die äußersten Halbinseln der Bocche di Cattaro.

Als Grenzschichten zwischen Eozän und Kreide treten, namentlich am Rande der Flyschablagerungen, zwischen den Nummuliten- und Kreidekalken die sogenannten «Cosinaschichten» auf, die eine Süßwasserbildung darstellen und eine sehr reiche und eigenartige Schneckenfauna enthalten.

Andere geologische Formationen sind im illyrischen Küstengebiet relativ spärlich vertreten. Wenn ich mich auf die Anführung derjenigen beschränke, die hier von Interesse sind, so mag erwähnt werden, daß der Kern des Velebit aus Kalken der Trias besteht; auch der Berg Vermač bei Cattaro enthält in seinen höheren Teilen Triaskalk, übrigens auch jurassische Schichten.

Eruptivgesteine (triassischen Alters; Diallagite, Diorite, Porphyrite) kommen im illyrischen Küstengebiete nur an wenigen Punkten und da nur in geringer Ausdehnung vor, so bei Knin, Sinj,[1]) S. Stefano bei Budua, ferner bei Comisa auf der Insel Lissa. Die Scoglien Pomo und Mellisello (Brusnik) bestehen ganz aus Eruptivgesteinen.

2. Klimatische und pflanzengeographische Verhältnisse.

Während die geschilderten geographisch-geologischen Eigentümlichkeiten des illyrischen Küstengebietes, namentlich die unter dem Namen «Karsterscheinungen» zusammengefaßten Phänomene, sich ziemlich weit landeinwärts verfolgen lassen und auch in den Hochgebirgen des westlichen Bosnien, der Herzegowina und Montenegros auftreten, tritt in den klimatischen und den von ihnen sosehr abhängigen pflanzengeographischen Ver-

[1]) Wenn man von Sinj zirka 10 Minuten auf der Straße nach Vrlika gegen Norden geht, kommt man zu einem von Westen herabziehenden Wasserriß. Diesen verfolgt man einige Minuten aufwärts und kommt dann links zu einem Vorkommen von dunkelgrünem Diorit. (Mitteilung von F. Kerner.)

hältnissen ein deutlicher Gegensatz zwischen dem unmittelbar am Meere gelegenen oft sehr schmalen Landstreifen samt den ihm vorgelagerten Inseln einerseits, den höher gelegenen, an den Küstenstrich unmittelbar angrenzenden Gebieten anderseits zutage — ein Gegensatz, der — freilich zum Teil aus ganz anderen Gründen — auch in den ethnographischen, sprachlichen und kulturellen Verhältnissen der Bewohner zum Ausdruck kommt.

Der Küstenstrich nämlich gehört klimatisch und pflanzengeographisch demjenigen großen Länderkomplex an, der die Grenzen des Mittelmeeres bildet und dessen einzelne Teile trotz aller Verschiedenheiten doch soviel Gemeinsames und Charakteristisches haben, daß sie mit Recht unter einem Namen als «Mediterrangebiet» zusammengefaßt werden. Das mediterrane Gebiet reicht — das mag schon hier erwähnt werden — nirgends in bedeutendere Meereshöhen (im Süden unseres Gebietes zirka 500 *m*) und daher greift dasselbe nur dort tiefer ins Land ein, wo dieses allmählich ansteigt, beschränkt sich aber, wo die Küste steil ist, auf einen ganz schmalen Küstensaum. Täler von genügender Breite bieten gleichfalls Gelegenheit zu tieferem Eindringen.

Durch Klima und Vegetation vom mediterranen Gebiet verschieden sind die sich an dieses unmittelbar anschließenden Plateau- und Hügelländer, für die wir, da in ihnen die Karstphänomene in ausgezeichneter Weise entwickelt sind, den Namen «Karstregion»[1]) gebrauchen wollen.

An sie grenzt nach innen zu das Gebiet des «höheren Berglandes und der Hochgebirge» (Beck) an, das erst im zweiten Hauptteile dieses Führers ausführlich behandelt werden soll.

a) Klimatische Verhältnisse.

Das Klima des mediterranen Illyrien besitzt die beiden Haupteigentümlichkeiten des mediterranen Klimas überhaupt, nämlich milde Winter, in denen Temperaturen[2]) unter 0° selten sind oder wenigstens nicht lange andauern und — noch charakteristischer — die ungleiche Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Monate: der Sommer ist außerordentlich trocken, das Maximum der Niederschläge fällt im Spätherbst und Winter.

Die mittleren Jahrestemperaturen bewegen sich zwischen 14·2° (Triest) und 16·6° (Ragusa, Lissa). Die mittlere Januartemperatur von Triest ist 4·7°, die von Ragusa 9·2°. Temperaturen unter 0° kommen in den nördlichen Teilen des Gebietes wohl fast jeden Winter vor; als absolutes Minimum wurde für Triest —11·9°, für Ragusa —6° gefunden. Die Julitemperaturen sind

---

[1]) Im Sinne von Beck (Illyrien); der Ausdruck «Karstländer» umfaßt natürlich ein weiteres Gebiet als die «Karstregion».

[2]) Dieselben sind stets in Celsiusgraden angegeben.

ziemlich hoch und der Unterschied zwischen den nördlichen und südlichen Gebietsteilen in diesem Punkte viel geringer als bei den Januartemperaturen: Triest 24·5°, Ragusa 25·3°. Die absoluten Maxima liegen zum Teile erheblich höher (Mostar 43·7°). Wie man aus diesen Beispielen ersieht, ist das Klima keineswegs als ausgesprochenes Seeklima zu bezeichnen, obwohl sich natürlich, verglichen mit den Verhältnissen in den großen Ebenen Ungarns oder Galiziens, der mildernde Einfluß des Meeres sehr deutlich geltend macht; die Unterschiede zwischen höchsten und niedersten Temperaturen sind sogar recht groß, und nur bei den weiter draußen im Meere liegenden Inseln erscheint dieser Kontrast mehr gemildert.[1])

Für die Niederschläge im mediterranen Gebiet ist, wie schon erwähnt, vor allem ihre ungleiche Verteilung charakteristisch: überall ist der Sommer regenarm, und infolge der hohen Temperaturen tritt überall eine Zeit der Dürre ein, welche die Pflanzen zur Ausbildung von Transpirationsschutz-Einrichtungen zwingt. Gerade der Hochsommer ist, wenn auch nicht die angenehmste, so die charakteristischste Jahreszeit des mediterranen Gebietes: da spannt sich wochenlang, kaum hie und da durch ein Wölkchen unterbrochen, der oft beschriebene tiefblaue «südliche» Himmel über das Land, da entfaltet sich die ganze Pracht von ausgeprägten, oft scharf kontrastierenden Farbeneffekten, die das Auge des Nordländers so sehr entzückt.

Die sommerliche Trockenheit wird umso ausgeprägter, je weiter man nach Süden geht. Nach der Zusammenstellung von Hann[2]) ist im nördlichsten Teile des Gebietes (46°—45° n. Br.) die Menge des Niederschlages während der drei Sommermonate nicht kleiner als während des Frühlings- oder Wintervierteljahres (je 22 % der Gesamtmenge); nur die drei Herbstmonate übertreffen (34 %) die übrigen Vierteljahre. Der Juli ist (6 %) am trockensten, der Oktober (13 %) am regenreichsten. Der nördlichste Teil des illyrischen Küstengebietes hat also vorzugsweise Herbstregen. In der Breite von 45° bis 43° wird die Trockenheit schon ausgesprochener, im Sommerquartal fallen nur mehr 15 %, im Juli nur mehr 3 % des Gesamtniederschlages. Zugleich rückt das Niederschlagsmaximum gegen den Winter vor: Von Oktober bis Dezember fallen 38 % des Gesamtniederschlages; dann nimmt die Regenmenge ab, um im März (10 %) noch einmal anzusteigen. Südlich vom 43° n. Br. sind die erwähnten Verhältnisse noch ausgeprägter; November und Dezember sind am regenreichsten (33 %), von Oktober bis Jänner fallen 56 % des Gesamtniederschlages; der März ist gleichfalls relativ regenreich (9 %); dann nimmt die Regenmenge sehr rasch ab, beträgt im Juni und August nur mehr je 4 %,

[1]) Zum Vergleich mögen hier die betreffenden Zahlen für Wien angeführt werden: absolutes Maximum: 36·2°, absolutes Minimum: —20°, Julimittel: 19·6°, Januarmittel —2·3°, Jahresmittel 9·2°.

[2]) Nach Beck, Illyrien.

im Juli gar nur 1 % der Gesamtmenge. Wir sind in einem Gebiete mit sehr ausgesprochener Sommerdürre und mit Winterregen.

Für die Wirkung dieser Verhältnisse auf die Vegetation ist noch die Tatsache wichtig, daß sowohl die Sommer- als auch die Herbst- und Winterregen meist den Charakter heftiger, mit großer Gewalt niederprasselnder Güsse und nur selten den von Landregen haben, wodurch sie oft mehr schaden als nützen, indem das Wasser in der kurzen Zeit nicht in den Boden eindringen kann, sondern — wo oberflächlicher Abfluß stattfindet — in den Runsen der Wildbäche («torrenti») rasch abströmt und dabei das an Erdreich ohnehin nicht sehr reiche Gestein noch mehr entblößt; im Karstterrain verschwindet überdies ein guter Teil in den Klüften des Gesteins. — Ferner muß berücksichtigt werden, daß bei der großen Hitze das Wasser der Sommerregen sehr rasch verdunstet, sodaß dieselben für das Gedeihen der Vegetation so gut wie nutzlos sind.

Das sind die Gründe, warum das mediterrane Illyrien auf jeden Beobachter den Eindruck eines trockenen Landes macht. Die absolute Regenmenge ist dabei im allgemeinen gar nicht gering, im Mittel sogar größer als die mittlere Niederschlagsmenge Deutschlands (710 *mm*), welche bei ihrer fast gleichmäßigen Verteilung über das ganze Jahr (mit dem Maximum im Sommer) und bei den niedrigeren Sommertemperaturen zum üppigen Gedeihen der Pflanzen während der ganzen wärmeren Jahreszeit genügt. — Es mögen noch einige Niederschlagsmengen[1]) angeführt werden:

Triest	1140 *mm*
Zara	761 *mm*
Ragusa	1422 *mm*
Cattaro	1877 *mm*

Die Niederschlagsmenge ist also im Norden und im Süden erheblich größer als in Nord- und Mitteldalmatien, dessen warmes Hügelland der Erhaltung darüber wegziehender Wolken wenig günstig ist. Im Süden ist die bedeutende Niederschlagshöhe namentlich durch die Meeresnähe höherer Gebirge oder Plateau-Abstürze bedingt.

Daß in einem verhältnismäßig warmen Gebiete fast der ganze Niederschlag als Regen fällt, ist selbstverständlich; trotzdem kommen Schneefälle im ganzen Gebiete vor, in den nördlichsten Teilen alljährlich, während im Süden oft mehrere Jahre hindurch kein Schnee fällt. Niemals aber bleiben die Schneemassen längere Zeit liegen.

Trotzdem also der Winter im mediterranen Gebiete deutlich und kräftig ausgeprägt ist, ist er doch viel milder als unser mitteleuropäischer Winter; selbst die regnerischesten, stürmischesten Tage sind nie so trübselig wie die des Nordens; die bei uns vorkommenden wochenlangen Trübungen gibt es

[1]) Wien: 617 *mm*.

einfach nicht, und Tage, an denen man die Sonne überhaupt nicht zu sehen bekommt, sind viel seltener als bei uns.

Die Winde spielen im Klima der Ostküste der Adria eine noch viel größere Rolle als anderwärts und greifen — wie leicht begreiflich — so tief in den Lebenslauf des Küstenbewohners ein, daß er sich nicht damit begnügt, dieselben nach ihrer Richtung zu bezeichnen, sondern sie mit eigenen Namen benennt.

Die wichtigsten und bekanntesten Winde, die zugleich durch ihre scharfen Gegensätze in bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit auch dem oberflächlichsten Beobachter auffallen, sind Bora und Scirocco.

Die Bora gehört zu den sogenannten Fallwinden. Sie entsteht, wenn über der Adria geringer, über dem Hinterlande hoher Luftdruck herrscht. Kommt dann noch ein größerer Temperaturunterschied zwischen dem warmen Meere und der kalten Hochfläche des Binnenlandes hinzu, wie dies namentlich im Winter der Fall ist, dann stürzt die Bora in kurzen, aber überaus heftigen Stößen («refoli») auf die Küste hinab und richtet oft furchtbare Verheerungen an. Die Schädigungen an der Vegetation sind — wie die jedes anderen Sturmes — teils rein mechanische (Entwurzeln und Abbrechen von Bäumen, Anpressen an den Boden, Krümmungen), teils sind sie durch die niedrige Temperatur und die große Trockenheit des Windes (Vertrocknen der Zweige) bedingt, sowie auch dadurch, daß die Bora bei ihrem Hinfegen über den Boden eine Menge Erde fortführt oder, sich aufs Meer hinabstürzend, das Meerwasser zerstäubt und über benachbarte Landstriche verbreitet.

Die Richtung der Bora steht auf derjenigen der Küste beiläufig senkrecht; sie kommt daher meist aus Nordosten oder Ostnordosten. Am stärksten ist sie dort, wo hohe Steilhänge dicht ans Meer herantreten, also namentlich im nördlichen Teile der Adria (Triest, Fiume, Zengg), oder wo ein flaches Vorland die Gewalt des Sturmes nicht mindert (Zara); in Mitteldalmatien ist sie schwächer und seltener, tritt aber im Süden wieder stärker auf. Daß sie im Winter am stärksten weht, wurde schon erwähnt; doch fehlt sie zu keiner Jahreszeit völlig, sie tritt manchmal an der adriatischen Küste noch im Spätfrühling auf; im Sommer weht sie nur in einer milderen Form («Borino»).

Sehr charakteristisch ist das Wolkenbild während der Bora: eine langgezogene Wolkenbank, vorne ganz gerade abgeschnitten, liegt auf dem oberen Rande des Gebirgshanges; sie scheint unveränderlich zu sein, verschwindet aber in Wirklichkeit immer vorne und wird von hinten her erneuert. Sonst ist der Himmel während der Bora meist heiter.

Der Scirocco ist in jeder Hinsicht das gerade Gegenteil der Bora: er ist ein feuchter, warmer, aus Südost wehender Seewind, der den Himmel mit schweren Wolken überzieht und Regen bringt. Er ist weniger heftig als die Bora, kann aber durch Erzeugung einer sehr starken Brandung und Zerstäu-

bung des Meerwassers den Pflanzen fast so schädlich werden wie diese. Auf den Menschen wirkt der Scirocco namentlich im Sommer sehr unangenehm, indem er Müdigkeit und nervöse Abspannung erzeugt.[1])

Bora und Scirocco wechseln, namentlich in den stürmischen Wintermonaten, häufig miteinander ab, wobei die Bora oft ganz plötzlich eintritt. Während des im großen und ganzen schönen Sommerwetters aber wehen, wenn keine allgemeineren und verbreiteteren Luftströmungen überwiegen, die in täglicher Periode abwechselnden Küstenwinde, der überaus angenehme Seewind bei Tage, der Landwind bei Nacht. Ein solcher Seewind ist der von Nordwest kommende «Maestro».

Das Klima der Karstregion ähnelt in bezug auf die Niederschläge im großen und ganzen sehr demjenigen des mediterranen Gebietes; wie dort ist der Hochsommer die trockene, der Herbst oder Winter die feuchte Jahreszeit; es gibt aber auch ausgiebige Frühlingsregen. Dabei ist die Niederschlagshöhe zum Teile erheblich höher als im mediterranen Gebiet (Cetinje in 665 *m* Meereshöhe hat 2935 *mm*).[2])

Sehr verschieden vom mediterranen Gebiete sind jedoch die Temperaturverhältnisse. Die Julitemperaturen sind im Mittel um 3—5° niedriger als bei Orten des mediterranen Gebietes in beiläufig gleicher geographischer Breite (z. B. Cetinje 21·8°), die absoluten Maxima erreichen diejenigen des Mediterrangebietes oder übertreffen sie sogar (Cetinje 40°). Total verschieden und wohl das größte Hindernis für die Verbreitung der Mediterranpflanzen landeinwärts sind jedoch die niedrigen Wintertemperaturen. Die mittlere Januartemperatur ist fast überall unter 0, die absoluten Minima gehen sehr tief (Cetinje: —2·6°, respektive —22°). Dabei liegen auch die mittleren Dezember- und Februartemperaturen noch vielfach unter 0. Der kalte Winter ist der bedeutsamste Unterschied zwischen Mediterran- und Karstregion; er deprimiert natürlich auch die mittleren Jahrestemperaturen dieser ganz bedeutend; dieselben schwanken etwa zwischen 8° und $11^1/_2$° (Cetinje 10·4°). Dementsprechend fällt in höheren Lagen auch alljährlich Schnee, nur in den tieferen Teilen der Karstregion (im kroatischen Karst etwa unter 440 *m*) gibt es gänzlich schneelose Winter, oder der Schnee bleibt nur kurze Zeit liegen.

Von der Bora hat die Karstregion ebenso zu leiden wie die Küstenstriche; einige in ihr gelegene Orte wie St. Peter (Krain) sind durch die Furchtbarkeit der Stürme geradezu berüchtigt.

---

[1]) Die Ähnlichkeit der physiologischen Wirkung ist vielleicht der Grund, warum mit dem Namen Scirocco in Unteritalien, Sizilien und Griechenland ein ganz anderer Wind bezeichnet wird. Derselbe kommt aus Süden, ist aber sehr trocken und heiß. Er entspricht etwa dem Samum Nordafrikas.

[2]) An der Grenze der Karst- und der Voralpenregion liegt im südlichen Dalmatien (der «Krivošije») Crkvice in 1050 *m* Seehöhe, welcher Ort die höchste in Europa beobachtete Niederschlagshöhe, nämlich 4360 *mm* aufweist.

Das Klima des höheren Berglandes, welches hier nur mit einigen Worten charakterisiert zu werden braucht, ist natürlich durch die geringeren Temperaturen und alle daraus folgenden Erscheinungen, ferner aber auch dadurch charakterisiert, daß sich immer mehr und mehr die Tendenz zu gleichmäßigerer Verteilung der Niederschläge über das ganze Jahr mit dem Maximum im Sommer geltend macht, wodurch der Anschluß an die mitteleuropäischen Verhältnisse gegeben ist.

b) Allgemeiner Eindruck der Pflanzendecke; Waldverwüstung und Bodenzerstörung.[1])

Wer nur für die sanften Formen unserer mitteleuropäischen Hügel- und niederen Berglandschaften, nur für unsere Wiesen und Wälder schwärmt, auf den macht die Landschaft der illyrischen Küstenländer gewiß im Anfang keinen sehr günstigen Eindruck; erst wer es lernt, diese Landschaft überhaupt von ganz anderen Gesichtspunkten zu beurteilen, wer das nutzlose Vergleichen mit etwas total Verschiedenem aufgibt, findet in dem Scharfen, Blendenden, Kontrastreichen der Formen und Farben einen Reiz; dann aber zieht es ihn immer wieder in den Süden, und der Zug dorthin ist wohl nicht nur aus politischen und rein praktischen Gründen ein weltgeschichtlicher Faktor geworden.

Der Botaniker vollends, der bisher nur in Mitteleuropa gesammelt hat, der an den dichten Zusammenschluß der Vegetation gewöhnt ist und nun viel mehr Gestein als Pflanzen sieht, könnte vielleicht vermuten, eine pflanzenarme Wüstenei vor sich zu haben; aber bald wird er gewahr, daß er — speziell im mediterranen Anteil unseres Gebietes — sich in einem der pflanzenreichsten Länder Europas befindet, dessen Gewächse ihn für lange Zeit nach beiden Gesichtspunkten — ökologisch und systematisch — zu fesseln imstande sind.

Die weitgehende Zerstückelung der Vegetation ist — pflanzenphysiognomisch betrachtet — das hervorstechendste Merkmal der Karstländer. Dazu kommt — mit den Verhältnissen bei uns verglichen — der fast völlige Mangel der Wiesen und die Waldarmut.

Um nun den nicht sehr erfreulichen Eindruck, den diese Verhältnisse hervorrufen, auf sein richtiges Maß zurückzuführen, muß man vor allem festhalten, daß man es in den Karstländern größtenteils keineswegs mit einem ursprünglich wüsten, sondern mit einem verwüsteten Gebiete zu tun hat.

An dieser Verwüstung sind zwei Faktoren schuld: das Klima und der Mensch. Wen die größere Schuld an dem großenteils wirklich trostlosen

[1]) Zur Vervollständigung des Bildes vergleiche man das im zweiten Teil dieses Führers über den Gegenstand Gesagte.

Zustande der Karstländer trifft, ist schwer zu sagen, nur das ist sicher, daß beide Faktoren zusammenwirken mußten. Hätte der Mensch nicht in unvorsichtiger und leichtsinniger Weise die Wälder gerodet, unbekümmert um den Nachwuchs, nicht darauf achtend, ob er einen sanften oder steilen Hang abholzte, ob es sich um einen freien Hang oder um das Sammelbecken eines Baches handelte, hätte er dann wenigstens dem spontan aufkeimenden Nachwuchs oder den Stockausschlägen die nötige Ruhe gegönnt, statt seine Ziegen in den verwüsteten Wald auf die Weide zu schicken, hätte nicht Unvorsichtigkeit bei der Hantierung mit Feuer vernichtet, was Axt und Ziegen übrig gelassen — dann könnten die Karstländer heute zu den waldreichsten Gebieten Europas gehören, während sie jetzt nach den Steppengegenden zu den holzärmsten zählen. Dieser Raubbau ist, obgleich er leider auch heutzutage noch lange nicht aufgehört hat, doch stark beschränkt worden; er wird hauptsächlich auf die Ausbeutung durch die Venezianer zurückgeführt, und es ist in der Tat auffallend, daß die Inseln Meleda und Lagosta, die seit alten Zeiten der Republik Ragusa untertan waren, sowie die Umgebung dieser Stadt selbst, viel weniger verwüstet sind, ja sogar zum Teile noch sehr schöne Waldungen tragen.

Den Anstoß zu der Verwüstung der Karstländer hat wohl überall der Mensch gegeben; ist aber einmal ein Hang oder eine Fläche gründlich entwaldet, dann spielt sich die Entblößung des Gesteines von Erde unter dem spezifischen Einfluß des dortigen Klimas ab, das in zweifacher Weise schädigend wirkt. Einmal wird die Erde von den Borastürmen weggetragen oder von den heftigen Regengüssen massenhaft fortgeschwemmt. Am Monte Maggiore konnte ich beobachten, daß nach einem Regen alle Bäche ein durch große Mengen von Terra rossa getrübtes und tief braunrot gefärbtes Wasser führten. Man kann dann noch von Glück sagen, wenn die Erde nicht — wie es leider nur zu häufig geschieht — ins Meer geführt, sondern in Dolinen und Poljen zusammengeschwemmt wird; dies geschieht manchmal in solchem Ausmaße, daß (so z. B. auf Lagosta) die Erdschichte im Grunde der Poljen mehrere Meter Mächtigkeit erreicht; freilich stellt sie dann oft das einzige anbaufähige Terrain dar, während die benachbarten Hänge von großer Sterilität sind.

Man wird mit Recht einwenden, daß z. B. auch in Mitteleuropa vielfach steile Hänge kahlgeschlagen wurden und noch werden, ohne daß es — auch im Kalkgebirge nicht — auch nur annähernd zu derartigen Verwüstungen kommt. Doch daran ist wiederum das Klima schuld, das bei uns, wo höchste Wärme und größte Feuchtigkeit zusammenfallen, der mechanischen und chemischen Verwitterung der Gesteine viel günstiger ist als im Mediterrangebiete mit seinen heißen und trockenen Zeiten.[1]) «So ist am Mittelmeer einmalige Entwaldung infolge der sehr langsamen Bodenbildung zumeist gleichbedeutend

[1]) Vgl. A. Philippson, Das Mittelmeergebiet. Leipzig, B. G. Teubner, 1904. S. 145 ff.

mit Bodenzerstörung und dauernder Vernichtung des Waldes. Nur wo der Ackerbau unmittelbar an Stelle des Waldes tritt, vermag er diesen Vorgang aufzuhalten»;[1]) dies kann z. B. sehr zweckmäßig durch Terrassierung der Gehänge bewerkstelligt werden.[2])

Freilich wird die durch menschliche Tätigkeit eingeleitete, durch das Klima erzeugte Verwüstung zu einer vollständigen und dauernden nur wieder durch die Tätigkeit des Menschen und der Haustiere. Würde nämlich ein einmal verwüsteter Hang längere Zeit vollständig sich selbst überlassen, so könnte das Geschehene wenigstens einigermaßen repariert werden. Etwas Erde bleibt ja doch in den Ritzen des Gesteines zurück, in ihr siedeln sich genügsame krautige Pflanzen an, die ihrerseits zur Festigung des alten, zur Bildung neuen Bodens beitragen; andere Pflanzen gesellen sich ihnen zu, schließlich kommen auch Holzgewächse, und es kann noch immer ein ganz erträglicher Wald oder Buschwald entstehen. Die verödeten Flächen brauchen nichts als — Ruhe; Aufforstungen, so sehr sie zu begrüßen sind, sind meist nicht unbedingt nötig.

Diese so nötige Ruhe gönnt man aber den verödeten Flächen meist nicht. Die spärlichen Holzreste werden weiter ausgebeutet, ganz dünne Stämme werden gefällt, manchmal sogar die Wurzeln ausgegraben und als Brennholz verwendet. Das ist zweifellos eine nicht unbedingt nötige Mißwirtschaft, denn wenn es in anderen holzarmen Ländern gelingt, das wenige Vorhandene zu schützen, so muß es hier auch gehen. Daß die Verhältnisse so sind, liegt wohl zum Teile an mangelhafter Beaufsichtigung; aber es muß anderseits nachdrücklich hervorgehoben werden, daß in einem Lande, dessen Bevölkerung für alles, was mit dem Walde irgendwie zusammenhängt, nicht nur nicht das mindeste Verständnis hat, sondern den auf Schutz und Wiederherstellung der Waldungen gerichteten Bestrebungen der Behörden direkt feindlich gegenübersteht, diese einen viel schwereren Stand haben als bei uns, wo doch der Einsichtsloseste von dem Werte und der Wichtigkeit gut erhaltener Waldungen überzeugt ist.

Sehr erschwert wird die Herbeiführung erträglicher Zustände durch die eigentümlichen Weideverhältnisse der Karstländer. Stallfütterung spielt daselbst eine sehr geringe Rolle, weil es nur sehr wenig halbwegs gute Wiesen gibt und diese meist nur in höheren Gebirgen. So ist das Vieh (meist Schafe und Ziegen, auch Esel und Maultiere, wenig Rinder und Pferde) fast nur auf die Weide im Freien angewiesen, der ungeheure Strecken preisgegeben sind. «Dalmatien ist eine große Viehweide» — dieses Wort ist nicht viel übertrieben. Das Weidevieh beschränkt sich natürlich, namentlich wenn die Trockenzeit beginnt, nicht auf die krautigen Pflanzen, sondern verbeißt mit Vorliebe die

[1]) A. a. O., S. 147.
[2]) Tafel XVII.

jungen Triebe der Holzgewächse, die dadurch für immer niedrig, verkrümmt, sparrig, reich verästelt bleiben und verkümmern.

Gegen den Mangel an guten Wiesen, der im Klima begründet ist, läßt sich natürlich nichts machen; man sollte aber nicht vergessen, daß namentlich die vom Weidevieh verschonten lichten Eichenwälder der Karstregion einen ziemlich dicht bewachsenen wiesenartigen Grund besitzen, der ganz gut gemäht werden kann und in manchen Gegenden auch gemäht wird. Eine derartige Ausschaltung von der Beweidung ist natürlich nicht im ganzen Gebiete zugleich möglich, sondern muß so erfolgen, daß immer in einzelnen Parzellen das Weiden verboten, in benachbarten gestattet ist. Wie ich höre, wird diese Methode in Dalmatien und noch mehr im Okkupationsgebiete bereits geübt und stößt natürlich ebenso wie die Maßregeln zum Schutze des Waldes noch vielfach auf den Widerstand der Bevölkerung.[1])

Mit den eigentümlichen Weideverhältnissen der Karstländer steht auch in Zusammenhang die dort allgemein geübte Umfriedung der Grundstücke mit Mauern, die das Gelände nach allen Richtungen durchziehen und für den Fremden eines der auffallendsten Merkmale der Landschaft darstellen. Häufig trennen diese nur aus übereinandergelegten unbehauenen Steinen ohne Bindemittel gefügten, meist nicht über 1 *m* hohen Mauern die Grundstücke verschiedener Besitzer, manchmal mögen sie — sowie die Steinhaufen, die man bisweilen mitten in den Grundstücken findet — bloß dem Bedürfnisse entsprungen sein, die Steine, die man behufs Verbesserung des Grundstückes entfernt, irgendwie zusammenzuschlichten; sehr oft aber umfrieden sie Äcker, Wiesen, Weinberge, Waldparzellen, die der Weide entzogen werden sollen, und trennen dieselben von Weideflächen und Verkehrswegen. Um diesen Schutz wirksamer zu gestalten, wird oft die Krone der Mauern mit den Zweigen des in den Karstländern massenhaft vorkommenden Stechdorns *(Paliurus australis)* garniert, dessen Nebenblattdornen — der eine lang, schmal und spitz, der andere kurz, kräftig, gekrümmt — dem Übersteigen der Mauern tatsächlich ein ernsthaftes Hindernis sind.

Es muß noch bemerkt werden, daß man das ohnehin schon mehrdeutige Wort «Karst» auch für derartig entwaldete, verwüstete Gebiete anwendet; man nennt sie «verkarstet»;[2]) man gebraucht diesen Ausdruck auch für ähn-

[1]) Nach der Darstellung in dem offiziellen Werke: Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild (Band Dalmatien, S. 322) sind in Dalmatien in den Jahren 1874—1890 im ganzen 493.685 *ha* — das ist fast 38% der ganzen Fläche des Landes — Wald und Hutweide von der Beweidung befreit und so der natürlichen Wiederbewaldung zugeführt worden. Die Zahl der Ziegen hat sich von 280.656 im Jahre 1869 auf 169.098 im Jahre 1890 vermindert.

[2]) Auch dieses Wort wird oft verwendet, «um eine bestimmte Oberflächenbeschaffenheit» zu bezeichnen, «die einen Teil des Karstphänomens bildet und die am meisten dort zur Geltung kommt, wo das Land zugleich pflanzenleer ist». Penck, l. c. (vgl. S. 9, Anm.), S. 5.

liche Vorkommnisse außerhalb der Karstländer, und für sehr viele Leute ist der Karst gleichbedeutend mit einer Steinwüste. Daß dem nicht so ist, kann oft genug konstatiert werden; die hübschen Wiesen des Triestiner Karstes, die ausgedehnten Waldungen des Ternovanerwaldes zeigen zur Genüge, daß «Karst» mit «Steinwüste» keineswegs gleichbedeutend ist, daß ein Gebiet ganz wohl alle als «Karsterscheinungen» geschilderten Phänomene zeigen und sich dabei einer üppigen Vegetation erfreuen kann. Diese Erkenntnis ist natürlich auch sehr wichtig für die schon erörterte Frage, wie es mit der Waldbedeckung der Karstländer aussah, bevor der Mensch so verheerend in dieselbe eingriff: alle Anzeichen sprechen dafür, daß dieselbe eine allgemeine war.

c) Ausdehnung der einzelnen Vegetationsgebiete.

Das illyrische Küstengebiet gehört pflanzengeographisch vier Gebieten an, von denen aber nur zwei im ersten Teile dieses Führers eingehender besprochen werden sollen. Diese vier Gebiete sind übereinander angeordnet, entsprechen also dem, was man in der Pflanzengeographie als «Regionen» bezeichnet. Zunächst soll von den beiden unteren Stufen die Rede sein, nämlich dem mediterranen Gebiete und der «Karstregion». Es wurde bereits mitgeteilt, daß ersteres vom Meeresstrande an sich auf einen im allgemeinen recht schmalen Küstenstreif beschränkt, der nicht hoch hinaufreicht und daher — wo die Küste rasch ansteigt — nicht weit landwärts vordringt. Sanft ansteigende Küste, niedriges Vorland, breitere Täler geben Gelegenheit zu weiterem Vordringen.

Das mediterrane Gebiet — so weit es für uns in Betracht kommt — umfaßt den östlichsten Winkel der lombardischen Tiefebene,[1]) der politisch zu dem Kronlande Görz und Gradiska gehört und nebst den angrenzenden bereits zu Italien gehörigen Gegenden auch als «Friaul» bezeichnet wird. Hier erstreckt sich also das mediterrane Gebiet ziemlich weit landeinwärts, reicht gegen Osten bis nach Görz[2]) und umfaßt außer der Tiefebene natürlich auch die niedrigen Vorhöhen des Karstes. Im Gebiete des Triester Golfes verläuft die Grenze des mediterranen Gebietes ungefähr am Rande des Karstplateaus und dann — einen ziemlich breiten Küstenstrich umfassend — parallel mit der Westküste Istriens bis etwa zum Canale di Leme.[2]) Durch einen nach Norden zu offenen Bogen begrenzt, umfaßt das Mediterrangebiet dann die ganze Südspitze Istriens und an der steilen Ostküste dieser Halbinsel einen sehr schmalen Küstenstreif, ebenso an der kroatischen Küste, und endigt in der Gegend des Hafenstädtchens Novi. Der südlich davon gelegene kroatisch-

[1]) Nach der «Florenkarte von Österreich-Ungarn» von A. v. Kerner. Vgl. hierzu das auf S. 28 Gesagte.

[2]) Gleichfalls nach der zitierten Karte. Vgl. die Bemerkungen auf S. 27 und 28.

dalmatinische Küstenstrich bis in den Winkel des Mare di Novigrad ist nach Beck (Illyrien), dem wir auch in den weiteren Darstellungen folgen, von der mediterranen Vegetation ausgeschlossen — mit alleiniger Ausnahme der Umgebung von Carlopago. Das niedrige norddalmatinische Hügelland ist in seiner Westhälfte ganz von der mediterranen Vegetation besiedelt, die überdies längs des Kerkaflusses bis an den Fuß der Dinara vordringt. Auch das niedrige Land zwischen Sebenico und Spalato ist größtenteils mediterran; von Spalato südwärts aber hält die mediterrane Vegetation im allgemeinen nur einen schmalen Küstenstreifen besetzt, dessen Grenze von der Narentamündung bis in die Bocche di Cattaro größtenteils mit der politischen Grenze Dalmatiens zusammenfällt. Zweimal jedoch schneidet das mediterrane Gebiet tief ins Land ein: einmal längs der Narenta, wo es sich bis über Mostar ins Narentadefilee vorschiebt und überdies gegen Nordwesten einen Arm bis Imotski entsendet; der zweite mediterrane Keil ins Binnenland umfaßt das Becken des Skutarisees und die Täler der in denselben mündenden Flüsse.

Die istrianisch-dalmatinischen Inseln gehören durchaus dem mediterranen Gebiete an.

Das mediterrane Gebiet ist landeinwärts fast durchaus von der Karstregion begrenzt, nur im äußersten Nordwesten (nördlich von Görz) stößt es (nach der Kernerschen «Florenkarte von Österreich-Ungarn») direkt an das Gebiet der «baltischen Flora» an. Sonst aber umgürtet überall die Karstregion landwärts als schmälerer oder breiterer Streifen das Mediterrangebiet; ihr gehört das Plateau des Triestiner Karstes, Südkrain, das ganze Innere von Istrien, ebenso die niedrigeren Teile des kroatischen Karstlandes, ferner der nicht mediterrane Anteil Nord- und Mitteldalmatiens an. Wo die mediterrane Vegetation tiefer ins Land eindringt, reicht die Karstregion naturgemäß noch weiter landeinwärts. Wo die Gebirge mit steilem Absturz an die Küste herantreten, ist die Karstregion natürlich auf einen schmalen, hie und da nicht völlig klar ausgesprochenen Streifen reduziert; ihre obere Grenze findet sie «in jenen Höhen, in welchen die Rotbuchen *(Fagus silvatica)* oder die Tannen *(Abies alba)* die Oberhand gewinnen».[1]) An den — wie oben erwähnt — von der mediterranen Vegetation nicht besetzten Teilen der kroatischen Küste reicht die Karstregion abwärts bis ans Meer.

Die nächsthöhere Region, von Beck als «Voralpenregion» bezeichnet, umfaßt verschiedene Laub- und Nadelwälder. Für uns kommt nur der Rotbuchenwald in Betracht. Es sei erwähnt, daß nach den Forschungen Becks diese Region sogar im illyrischen Küstengebiete einen sehr viel größeren Raum einnimmt, als z. B. Kerner annahm, daß ihr insbesonders die höheren Berge Istriens (Tschitschenboden, Monte Maggiore), ferner der größte Teil des Inneren von Südkroatien (also auch die höheren Teile des Velebit) angehört;

[1]) Beck, Illyrien, S. 191.

von den dalmatinischen Bergen, die in diese Region hinaufreichen und vom Meere aus auffallen, seien der Mossor und der Biokovo genannt, ferner die Berge der Krivošije und einzelne Partien des später zu beschreibenden Teiles von Westmontenegro.

In die Region der «Hochalpen» ragen einige Spitzen des Velebit und der Dinarischen Alpen sowie die höchsten Gipfel der Krivošije (Orjen) und der Lovčen bei Cattaro.

d) Das mediterrane Gebiet.

α) Begründung der Abgrenzung und Unterteilung.

Die Abgrenzung desselben ist bereits eingehend besprochen worden. Ich habe mich dabei an Becks grundlegendes Werk über die Vegetationsverhältnisse Illyriens und bezüglich der nördlichsten Teile unseres Gebietes, die von Beck nicht einbezogen worden sind, an Kerners pflanzengeographische Karte gehalten. Beck steckt das mediterrane Gebiet nach der Verbreitung einer Anzahl von «Leitpflanzen» ab; als solche verwendet er:

Juniperus Oxycedrus	*Pistacia Terebinthus*
Quercus Ilex	*Punica Granatum*
Phillyrea latifolia	*Erica verticillata*

seltener:

Juniperus phoenicea	*Pistacia Lentiscus*
Ruscus aculeatus (ob mediterran?[1])	*Laurus nobilis*
— *Hypoglossum*	*Rosa sempervirens*
Ephedra campylopoda	*Buxus sempervirens*
— *nebrodensis*	

Zur Absteckung des mediterranen Gebietes genügt nach Beck das «Auftreten mehrerer solcher zerstreuter immergrüner Gehölze der Mittelmeerflora in Verbindung mit mehreren laubabwerfenden Gehölzen, wie:

Celtis australis	*Colutea arborescens*
Rubus ulmifolius	*Coronilla emeroides*
Pirus amygdaliformis	*Vitex agnus castus*,

nebst der Kultur von Ölbäumen *(Olea europaea)*, Feigen *(Ficus carica)* und Massenpflanzungen von Maulbeerbäumen *(Morus alba* und *M. nigra).*» Dazu kommen noch eine Anzahl krautiger Gewächse. Es gehören demnach nach seiner Auffassung nicht nur die von dem geschlossenen immergrünen Buschwalde der Mittelmeerländer, der «Macchie»[2]) bedeckten, respektive bedeckt gewesenen Landstriche zum Mediterrangebiet, sondern auch diejenigen, in denen einige der oben genannten Bestandteile der Macchie (nebst mehreren der genannten anderen Pflanzen) — wenn auch nur zerstreut — vorkommen. Die

[1]) Ein Zusatz Becks.

[2]) Nebst gewissen Waldformationen.

Macchie, die sozusagen den Höhepunkt und die charakteristischste Ausgestaltung der mediterranen Vegetation bezeichnet, erfüllt die Südspitze von Istrien[1]) und beherrscht[2]) die ganze istrianisch-dalmatinische Inselwelt, fehlt jedoch auf Veglia und hält von Cherso nur den südlichsten Teil, von Arbe und Pago nur die von der kroatischen Küste abgewendeten, der Bora wenig ausgesetzten Teile besetzt. Auf dem Festlande beginnt die Macchienregion erst in der Breite von Sebenico, sie geht, auf einen schmalen Küstenstreif beschränkt, zum Teile, namentlich im Norden, nicht so weit ins Innere als die mediterrane Vegetation überhaupt und wird durch die Niederungen der Narentamündungen gänzlich unterbrochen, während südlich von diesen ihr Areal mit demjenigen der Mittelmeervegetation (als Ganzem) identisch ist.

Durch den scharfen Küstenvorsprung «punta Planka» (halbwegs zwischen Sebenico und Spalato) wird die «istrisch-dalmatinische» von der «süddalmatinischen» Macchienregion getrennt.[3])

Die übrigen dem mediterranen Gebiete zugezählten Gegenden sind nach Beck als «Übergangsregionen» aufzufassen. In ihnen verlieren die immergrünen Gehölze ihre Vorherrschaft, sie «zersplittern ihren Zusammenschluß, gewinnen als Gehölzbildner nirgends mehr die Oberhand».[4]) Hand in Hand damit tritt eine ausgiebige Vermengung der mediterranen mit den Pflanzen der Karstregion ein, die laubabwerfenden Gehölze der letzteren treten immer mehr und mehr in den Vordergrund. Besonders ist dies in der «liburnischen Region» der Fall, die einen quer über Istrien (nördlich von der mediterranen Südspitze) verlaufenden Streifen, ferner einen schmalen Strich der (sehr steilen) istrianischen Ostküste umfaßt und an der kroatischen Küste bis in die Gegend von Novi reicht, ferner auch das Gebiet von Carlopago in sich schließt. Ebenso gehört fast ganz Veglia, das nördliche Drittel von Cherso und die der kroatischen Küste zugewandten Teile von Arbe und Pago zur liburnischen Region. Was nach Ausschaltung dieser und der Macchienregionen vom Mediterrangebiet noch übrig bleibt, gehört zu den eigentlichen «Übergangsregionen», der «norddalmatinischen» im Norden, der «herzegowinisch-montenegrinischen» im Süden.

Zu diesen «Übergangsregionen» gehören wohl auch die Küsten Westistriens und des Golfes von Triest, die trotz des Besitzes einer ganzen Anzahl mediterraner Pflanzen doch schon Übergänge zur Karstregion darstellen. Pospichal[5]) will diese Gebiete ganz aus dem Mediterrangebiet ausgeschaltet

---

[1]) Bis zu zirka 110*m* (Freyn).

[2]) Nebst gewissen Waldformationen.

[3]) Um eine zusammenhängende Darstellung zu ermöglichen, mußte im zweiten Teile dieses Führers einiges von dem hier Gesagten wiederholt werden.

[4]) Beck, Illyrien, S. 431.

[5]) Flora des österreichischen Küstenlandes. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1897, Bd. 1, S. XL.

wissen und bezeichnet sie als «submediterran». Die beiden Auffassungen sind schließlich nichts anderes als der Ausdruck für die Bedeutung, die verschiedene Autoren dem mehr vereinzelten Auftreten mediterraner Pflanzen (also nicht in der geschlossenen Formation der Macchie) beimessen: dem einen genügt diese Art des Auftretens für die Zurechnung zum Mediterrangebiet, dem andern nicht. Nach meinem Empfinden wäre zum mindesten die Küste südlich von Abbazia bis gegen Mošćenice, deren Vegetation ich einigermaßen kenne, vom mediterranen Gebiet völlig auszuschließen. Schließlich ist das aber bis zu einem gewissen Grade Geschmacksache, und die Hauptsache bleibt immer die, daß die zuletzt besprochenen Gebiete als Misch- oder Übergangsgebiete hingestellt werden. Eines ist sicher, daß nämlich die in allen diesen Übergangsgebieten vorkommenden Pflanzen — freilich sehr wesentlich unterstützt durch die Kulturpflanzen, die ja aber auch ein Ausdruck der klimatischen Verhältnisse des Landes sind — genügen, «um ihrer Pflanzenwelt einen ausgesprochen südlichen Charakter zu verleihen».[1]) Das gilt auch von Friaul, das oben (S. 24) zum mediterranen Gebiete gerechnet wurde. Auch hier handelt es sich um ein Übergangsgebiet.

3) Jährlicher Entwicklungsgang der Vegetation.

Das auffallendste Kennzeichen des jährlichen Entwicklungsganges der Vegetation im Mediterrangebiete ist der Mangel jener langdauernden und einschneidenden Unterbrechung der Lebenstätigkeit der Pflanzen, die bei uns durch den Winter verursacht wird. Eine starke Reduktion des ganzen pflanzlichen Lebens findet natürlich auch hier im Winter statt, eine völlige, allgemeine Winterruhe gibt es jedoch nicht. Dieser Eindruck einer ununterbrochenen Entwicklung wird insbesondere hervorgebracht durch das massenhafte und landschaftlich so bedeutsame Vorkommen der Hartlaubgehölze, die immergrün sind, wogegen die schwach vertretenen blattwechselnden Gehölze zäh an ihrer Winterpause festhalten. Außerdem setzt das Blühen auch während des Winters niemals ganz aus. Namentlich gibt es in der Macchie einige Winterblüher: *Arbutus Unedo, Viburnum Tinus, Juniperus Oxycedrus* und *macrocarpa, Erica arborea, Ruscus aculeatus.* Andere sind: *Hyacinthus orientalis, Crocus*-Arten, *Amygdalus communis* und *Prunus Persica, Cheiranthus Cheiri* u. a. Außer diesen regelmäßigen Winterblühern blühen in milden Wintern noch Nachklänge der Herbst- und Sommerflora, anderseits aber entwickeln sich manche Frühlings-, ja sogar Frühsommerblüher unter dem Einfluß eines warmen, bis tief in den Winter verlängerten Herbstes zum zweiten Male, und so wird es begreiflich, daß in dem allerdings außerordentlich

[1]) «per imprimere un carattere spiccatamente meridionale alla sua vegetazione». Marchesetti C., Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Trieste 1896/97, S. XL.

warmen Jänner des Jahres 1898 nach den Beobachtungen von E. Nikolić[1]) in den Umgebungen von Ragusa nicht weniger als 65 Pflanzenarten blühend gefunden werden konnten. Marchesetti gibt für die Flora von Triest als im Dezember blühend 12, im Jänner 4—8 Pflanzenarten an.

Hier möge noch die Frage erörtert werden, wie sich die mediterrane Pflanzenwelt gegen Fröste verhält. Solche kommen, wie in der klimatischen Übersicht bereits erwähnt wurde, auch in den mildesten Teilen des Gebietes gelegentlich vor. Ein häufigeres Auftreten solcher Fröste setzt, besonders wenn es, wie an der kroatischen Küste, mit Bora kombiniert ist, der Verbreitung der mediterranen Gewächse überhaupt ein unüberwindliches Hindernis entgegen; kürzere Fröste werden von den immergrünen Holzgewächsen — auf die es ja hier in erster Linie ankommt — ohne Nachteil ertragen (*Laurus nobilis* z. B. bis —10°). Manche sicher zur Mediterranflora zu zählende Pflanzen sind gegen Kälte so wenig empfindlich, daß sie hoch in die Gebirge hinauf und weit ins Innere des Landes hinein reichen und so sich oft mit tiefer herabgehenden subalpinen Typen mengen, wodurch ungemein reizvolle Vegetationsbilder entstehen; eine Exkursion nach Montenegro gibt Gelegenheit, derlei auf dem steilen Hange über Cattaro zu beobachten. Als Beispiele für besonders widerstandsfähige Mediterranpflanzen führt Beck unter anderem an: *Ceterach officinarum* (1629 *m*, Spitze des Trebević bei Sarajevo), *Asphodelus albus* (1500 *m*, Činčer bei Livno), *Marrubium candidissimum* (1173 *m*), *Salvia officinalis* (1100 *m*; ich fand sie auf dem höchsten Punkte der Straße Cattaro—Cetinje, dem «Golo brdo», bei 1274 *m*), *Euphorbia spinosa* (1100 *m*), *Juniperus Oxycedrus* (1020 *m*), *Chrysanthemum cinerariaefolium* (1000 *m*), *Inula candida* (910 *m*). Es ist beachtenswert, daß unter diesen Pflanzen eine ganze Anzahl zu den an die Dürre des mediterranen Sommers bestangepaßten Arten gehört. Spezifische Kälteschutzmittel sind bei Mediterranpflanzen ebensowenig bekannt, wie sie bei anderen Pflanzen sicher nachgewiesen werden konnten.

Ein stärkeres Einsetzen der Vegetationstätigkeit — Frühlingsanfang — beginnt um die Wende von Februar und März. Natürlich ist da — sowie in den übrigen phänologischen Erscheinungen — zwischen dem Norden und dem Süden des Gebietes ein beträchtlicher Unterschied; Ragusa ist der Quarneroküste um zirka 30, Lussinpiccolo um 20—25 Tage voraus. In kalten Jahren ist es aber schon vorgekommen, daß Zara gegen Wien um 3—8 Tage zurück war!

Im April steuert die Vegetation bereits mächtig ihrem Höhepunkte zu; jetzt ist die Blütezeit vieler Zwiebel- und Knollenpflanzen. Um die Wende von Mai und Juni wird der Höhepunkt erreicht; zahllose einjährige Pflanzen, viele andere krautige Gewächse ohne Schutzeinrichtungen gegen

---

[1]) Phänologische Mitteilungen aus der Winterflora Ragusas. Österreichische botanische Zeitschrift, Jahrgang 1898, S. 451 f.

übermäßige Transpiration, daher mit frischgrünen, zarten Blättern, bedecken die steinigen Triften, die *Cistus*-Bestände stehen in Blüte, tausende von blühenden Salbeibüschen zaubern einen violetten Ton auf die Berghänge. Nur in sehr trockenen Sommern, wie im vorjährigen (1904) kommt es vor, daß schon Ende Mai die nicht besonders geschützten Pflanzen verdorrt sind, die Landschaft schon um diese Zeit ein ganz sommerliches Aussehen bekommt und man recht enttäuscht von einer oder der andern botanischen Exkursion zurückkehrt. Aber das ist ein Ausnahmsfall; der Mai ist im allgemeinen die günstigste Zeit zu einer botanischen Bereisung unseres Gebietes. Ende Juni beginnt die Dürre. Eine krautige Pflanze nach der andern vergilbt, verdorrt, verschwindet. Die Perennen ziehen ein, die Annuellen gehen nach Ausreifung der Samen ganz zugrunde, und nur die Hartlaubgehölze und eine Anzahl anderer zur Überdauerung der Dürre besonders angepaßter Pflanzen vegetieren weiter. Manche unter ihnen sind distelartig, andere haben graues oder fast weißes Laub — fast keine zeigt freudige Farben: das Wort von der «staubigen» Pracht des Südens gilt jetzt auch für die Vegetation.

So stellt die Zeit von Anfang Juli bis in den September, wenn wieder die ersten ausgiebigen Regen fallen, für die meisten Pflanzen des Mediterrangebietes eine Zeit der Ruhe dar — viel einschneidender als die nur angedeutete Winterpause. Eine Ausnahme machen die meisten Halophyten, die an dem der Feuchtigkeit niemals entbehrenden Meeresstrande gerade um diese Zeit auf der Höhe ihrer Entwicklung stehen.

Wenn dann im September die Temperatur sinkt und die ersten Herbstregen sich einstellen, beginnt sich — freilich in viel bescheidenerem Maße als vorher — pflanzliches Leben zu regen: manche ein- und zweijährigen Gewächse keimen, manche Perennen treiben nochmals aus, und frisches Grün tritt wieder an die Stelle des fahlen Gelb. Einige Sträucher (so *Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Pirus communis*) blühen zum zweiten Male, und dieser «Nachsommer» kann unter günstigen Witterungsverhältnissen ohne Unterbrechung bis in den Winter dauern und ebenso unmerklich in den Frühling übergehen — wie oben bereits geschildert worden ist.

γ) Ökologie der Mediterranpflanzen.

Das dem Pflanzenleben der Mediterranländer am meisten feindliche klimatische Ereignis ist die Sommerdürre und die damit verbundene Wassernot. Die Einrichtungen der Pflanzen, diese böse Zeit ohne Schaden zu überdauern, sind sehr mannigfach.

Die einjährigen Pflanzen beschließen ihr Leben vor Beginn der Dürre oder beginnen dasselbe erst nach derselben; sie überdauern die Zeit der Vegetationsruhe als Samen.

Die perennen, nicht holzigen Pflanzen («Stauden») ziehen ein oder reifen höchstens ihre Samen aus; ihre unterirdischen, oft sehr saftreichen Or-

gane (Zwiebeln, Knollen) sind bisweilen durch trockenhäutige Schalen, bei Gräsern durch «Tuniken»[1]) geschützt.

Sehr auffallend sind die Transpirationsschutz-Einrichtungen bei denjenigen Pflanzen des Mediterrangebietes, die mit oberirdischen Organen die Dürre überdauern.

Die Hartlaubgehölze (Sklerophyllen), eine Vegetationsform, die in allen Gebieten der Erde mit Winterregen und Sommerdürre — außer dem Mediterrangebiet: Südwestecke Afrikas, Südwestaustralien und Teile Südaustraliens, Mittelchile, ein Teil der kalifornischen Küste[2]) — in großer ökologischer Einförmigkeit, wenn auch floristisch sehr verschieden auftritt, haben folgende Einrichtungen gegen übermäßige Transpiration aufzuweisen:

1. Stark verdickte Epidermis und dicke Cuticula; daher sind die Blätter steif, «lederig»; diese Beschaffenheit der Blätter begünstigt auch die Widerstandsfähigkeit derselben gegen die mechanische Wirkung der heftigen Regengüsse.

2. Versenkung der Spaltöffnungen, manchmal in mit Haaren ausgekleidete Gruben *(Nerium)*.

3. Einrollung der Blattränder nach unten *(Erica)*.

4. Bekleidung mit vertrockneten lufterfüllten Haaren, vornehmlich auf der Unterseite: Schildhaare bei *Olea europaea,* büschelige Sternhaare bei *Quercus Ilex*.

5. Wasserspeichernde Gewebe als Schutzmittel gegen das Vertrocknen spricht Schimper[3]) den Hartlaubgehölzen ab; Beck betrachtet als solche «Epidermiszellen mit schleimigem Inhalte oder wässerigen Säften» *(Ceratonia siliqua)* sowie wasserführende Hypodermbildungen *(Rosmarinus officinalis, Nerium Oleander, Pinus)*. Bei *Pistacia Lentiscus* und *Quercus Ilex* ist vorzugsweise oder ausschließlich der Blattrand mit einem Wassergewebe versehen.

Die Phyllokladien-Pflanzen *(Ruscus aculeatus, Asparagus acutifolius)* sind ökologisch den Sklerophyllen eng verwandt.

Die Verminderung der transpirierenden Oberfläche kann erreicht werden:

1. Durch Blattarmut, geringe Größe der Blätter und Verlust der meisten Blätter vor Beginn der Sommerdürre; bei diesen «Ruten-

---

[1]) Hackel (Verh. d. zool.-bot. Ges. XL [1890], S. 132) versteht darunter die aus den abgestorbenen, am Grunde der Halme und Innovationssprosse vieler Gräser dicht gehäuften Blattscheiden gebildeten Hüllen; er unterscheidet «Strohtuniken» (Scheiden ganz vorhanden) und «Fasertuniken» (nur die Gefäßbündel sind übrig).

[2]) Alle diese klimatisch ähnlichen Länder liegen an der Westseite der Kontinente unter annähernd derselben geographischen Breite! Philippson, Das Mittelmeergebiet, S. 93.

[3]) Pflanzengeographie, S. 543.

sträuchern» übernimmt die Stengelrinde die Assimilation (*Ephedra*-Arten, *Osyris alba, Spartium junceum. Calycotome infesta, Cytisus radiatus*). Bei *Calycotome infesta* und *Cytisus radiatus* kleidet das grüne Assimilationsgewebe Längsfurchen des Stengels aus, in die, von dichtstehenden Haaren bedeckt, die Spaltöffnungen eingesenkt sind. — Stammsukkulente sind (abgesehen von gewissen Halophyten) in unserem Gebiete nicht heimisch; dagegen spielen gewisse eingeschleppte und verwildernde Kakteen (*Opuntia*-Arten) landschaftlich manchmal eine nicht unbedeutende Rolle.

2. Durch Ausbildung von «Dickblättern» *(Sedum, Cotyledon).*[1])

Die wenigen sommergrünen Holzgewächse unseres Gebietes lassen an ihren Blättern entweder keine Schutzmittel gegen übermäßige Transpiration erkennen *(Colutea arborescens)*, oder dieselben sind nicht so ausgesprochen wie bei denen der Hartlaubgehölze: Epidermis verdickt und stark kutinisiert bei *Celtis, Rhamnus, Fraxinus ornus, Acer monspessulanum, Ficus carica,* wodurch die Blätter oft etwas «lederig» werden. Häufiger sind nicht außergewöhnlich stark verdickte Epidermiszellen mit schleimigem, wasserspeicherndem Inhalt *(Morus, Ulmus, Celtis, Quercus, Carpinus, Castanea, Rhamnus, Paliurus* etc.). Starke Behaarung der Unterseite findet sich bei *Quercus lanuginosa* und *Vitex agnus castus.*

Diejenigen mediterranen Stauden und Halbsträucher, welche die Sommerdürre beblättert überdauern, weisen besonders zwei Arten von Einrichtungen gegen übermäßige Transpiration auf:

1. Starke Behaarung der Blätter oder aller oberirdischen Teile der Pflanze; hierher gehören namentlich einige Labiaten *(Salvia officinalis, Marrubium candidissimum, Phlomis fruticosa, Teucrium Polium)* und Kompositen *(Inula candida, Helichrysum italicum, Centaurea ragusina, Chrysanthemum cinerariaefolium)*; andere sind: *Convolvulus tenuissimus,* Arten der Gattungen *Verbascum, Alyssum* und *Artemisia.* Unter den genannten Arten sind einige, die durch ihre auffallende Tracht, ihr massenhaftes Auftreten, noch dazu zu einer Zeit, wo die meisten anderen krautigen Pflanzen der Dürre bereits erlegen oder vom Weidevieh abgefressen worden sind, zu den auch dem Nichtbotaniker am meisten auffallenden Pflanzen gehören; auf den entwaldeten «Felsenheiden» Dalmatiens sind sie geradezu landschaftlich tonangebend.

2. Reichtum an ätherischen Ölen. Hierher gehören unter anderen die oben (sub 1) genannten Labiaten, ferner *Inula candida* und *Helichrysum italicum.* Die Mengen ätherischen Öles, welche die Blätter dieser Pflanzen enthalten, sind sehr bedeutend. Wandert man an einem heißen Tage über eine mit *Salvia officinalis* bestandene Fläche, so kann man beobachten, daß die Luft ganz erfüllt ist mit dem Duft des in Menge verdunstenden ätherischen Öles. Es ist nicht etwa nötig, behufs Wahrnehmung des Geruches das Gesicht den

[1]) Die blattsukkulente *Agave americana* kommt häufig verwildert vor.

Pflanzen zu nähern, auch ist der Duft nicht auf einzelne Stellen beschränkt, sondern die ganze über dem Bestande lagernde Luft riecht nach Salbei. Die Sonnenstrahlen müssen also diese Luftschicht passieren, und Tyndall hat gezeigt, daß solche mit ätherischen Ölen geschwängerte Luft für Wärmestrahlen viel weniger durchlässig ist als reine Luft, die «Diathermansie» der ersteren ist viel geringer, oder — was dasselbe besagt — die Absorption der Wärmestrahlen ist erheblich größer. Bezeichnet man diese für Luft mit 1, so beträgt sie für Luft, die erfüllt ist mit Dämpfen von

Lavendelöl	60
Thymianöl	74
Rosmarinöl	74
Spiköl (*Lavandula Spica*) . .	355[1])

Die Stellung, welche die verschiedenen Autoren der Tyndallschen Theorie gegenüber einnehmen, ist verschieden. Haberlandt scheint in seiner «Physiologischen Pflanzenanatomie» (II. Aufl., S. 436 f.) derselben zuzustimmen, ebenso — etwas reservierter — Warming in der «Ökologischen Pflanzengeographie» (II. Aufl., S. 205) und Beck (Illyrien, S. 117). C. Detto meint in dem in der Fußnote erwähnten Aufsatze, die Tyndallsche Hypothese habe gerade mit Rücksicht darauf sehr viel Bestechendes, daß die Pflanzen, die reichlich ätherisches Öl in den vegetativen Organen führen, meist Bewohner von Gebieten mit ausgeprägter Trockenzeit sind oder in Gegenden mit Regen zu allen Jahreszeiten die trockensten, sonnigsten Standorte bewohnen. Doch meint er anderseits, daß diese Pflanzen durch andere Einrichtungen genügend vor dem Vertrocknen geschützt seien, daß ferner die ölgeschwängerte Luft nur bei Windstille oder schwachem Luftzug wirksam sei und daß daher der Schutz gegen Tierfraß — für den gerade die oben erwähnten Labiaten und Kompositen ausgezeichnete Beispiele sind — mindestens die Hauptfunktion des ätherischen Öles ist, daß aber jedenfalls «nicht die Sonnenwärme, sondern die tierischen Feinde als Zuchtwahlfaktoren der ölbildenden Organe» anzusehen sind. Dies kann wohl zugegeben werden; trotzdem kann die mit ätherischem Öl beladene Luftschicht, welche über den Pflanzen lagert, unter den entsprechenden äußeren Verhältnissen ganz wohl die Wirkung der übrigen Transpirationsschutz-Einrichtungen unterstützen.[2])

Beiläufig sei an dieser Stelle noch bemerkt, daß manche Pflanzen, so *Euphorbia spinosa, Wulfenii*, durch giftige Milchsäfte vor dem Zahne der Weidetiere geschützt sind, wogegen den distelartigen Kompositen (*Carduus*,

[1]) Vgl. Detto C., Die Bedeutung der ätherischen Öle und Harze im Leben der Pflanze. Naturwissenschaftliche Wochenschrift XIX, Nr. 21 und 22. — Derselbe: Über die Bedeutung der ätherischen Öle bei den Xerophyten. Flora, 1903.

[2]) Auch bei einigen Hartlaubgehölzen kommt ätherisches Öl vor (*Phillyrea, Laurus, Arbutus, Myrtus*).

Cirsium, Scolymus, Echinops) und Umbelliferen *(Eryngium)* ihre Stacheln nur wenig nützen; dagegen ist die Struktur dieser Pflanzen zweifellos als xerophytisch zu betrachten.

Die xerophytischen Gräser des Mediterrangebietes weisen fast durchwegs an ihren Blättern einen durch den Turgor bestimmter Zellen regulierten Einrollungs- oder Zusammenfaltungsmechanismus[1]) auf, wodurch bei trockenem Wetter die hier auf der Oberseite befindlichen Spaltöffnungen in «windstille» Räume einmünden.

Die Halophyten[2]) haben bekanntlich größtenteils den Bau von Xerophyten, nach Schimper deshalb, weil durch Verringerung der Transpiration weniger Wasser aufgenommen und damit auch weniger von dem in zu großer Menge als Gift wirkenden Salz in der Pflanze angehäuft wird. Dieser Ansicht Schimpers ist vielfach widersprochen worden (vgl. Warming, Ökologische Pflanzengeographie, II. Aufl., S. 309 f.); Stahl hat insbesondere darauf hingewiesen, daß die Halophyten, auch wenn sie welken, nicht imstande sind, die Spaltöffnungen zu schließen, wodurch die Ausbildung anderer Schutzmittel gegen übermäßige Transpiration nötig wird.

Unter den mediterranen Halophyten sind folgende xerophytische Typen vertreten:

1. Blattsukkulente *(Suaeda, Atriplex, Spergularia, Cakile maritima, Crithmum maritimum, Inula crithmoides).*

2. Stammsukkulente *(Salicornia, Arthrocnemum).*

3. Pflanzen mit dichter Behaarung *(Medicago marina).*

4. Disteln *(Echinophora spinosa, Eryngium maritimum).*

5. Grasartige Pflanzen mit einrollbaren oder einfaltbaren Blättern (*Agropyrum*-Arten).

6. Blattarme Cyperazeen und Junkazeen («junkoide Sprosse» nach Warming; ökologisch den Rutensträuchern verwandt): *Scirpus, Holoschoenus, Juncus.*

ζ) Die Pflanzenformationen des Mediterrangebietes.

Zu den «Busch- und Baumformationen» des illyrischen Küstengebietes rechnet Beck folgende:

1. Die Macchie,[3]) den immergrünen Buschwald des Mediterrangebietes, zugleich seine bezeichnendste Formation, welche von Spanien bis Palästina weite Strecken der Küstengebiete überzieht. Der Name «Macchia» ist italienisch; in Spanien heißt die Formation «Monte bajo», in der Literatur wird meist der korsische Ausdruck «Maqui» gebraucht.

---

[1]) Tschirch, Beiträge zur Anatomie und dem Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter. Pringsheims Jahrbücher, XIII (1882).

[2]) Tafel XI und XII.

[3]) Tafel IV. und V.

In unserem Gebiete bedeckt die Macchie — allerdings in sehr verschiedenen Erhaltungszuständen — das früher als «Macchienregion» abgegrenzte Gebiet, das sie im südlichen Teile allerdings mit den später zu besprechenden mediterranen Waldformationen teilt.

Die Gehölze der Macchie sind fast durchaus immergrün; eine Ausnahme bilden *Coronilla emeroides* und *Ligustrum vulgare*, deren Laub jedoch bisweilen (namentlich bei *Ligustrum*) sogar den Winter wenigstens zum Teile überdauert; dazu kommt noch *Pistacia Terebinthus*.

Beck führt als Gehölze der Macchie an (die Namen der charakteristischen und häufigsten Arten sind gesperrt gedruckt):[1])

Laurus nobilis
Rhamnus Alaternus
Myrtus italica
Punica Granatum
Arbutus Unedo
Phillyrea latifolia
Olea europaea (verwildert)
Viburnum Tinus
Quercus coccifera
— *Ilex*
Pistacia Lentiscus
Ceratonia siliqua (verwildert)
Juniperus Oxycedrus
— *macrocarpa*
— *phoenicea*
Erica arborea
— *verticillata*
— *multiflora*
Ruscus aculeatus
Cistus monspeliensis
— *villosus*
— *salvifolius.*

Blattlos oder blattarm:

Ephedra campylopoda
Osyris alba
Spartium junceum
Calycotome infesta.

Die Macchie ist sicher eine ursprüngliche Formation des Mediterrangebietes. Wie alle anderen Gehölzformationen dieser Länder ist jedoch auch sie durch die Axt, durch Brände, die in Dalmatien förmlich an der Tagesordnung sind, und durch den Zahn des Weideviehs arg mitgenommen und nur an wenigen Punkten dank eigentümlicher Besitzverhältnisse vor diesem Schicksal bewahrt worden. Eine solche Macchie, wie man sie auf Lacroma und im nordwestlichen Teile der Insel Meleda sehen kann, stellt einen mehrere Meter hohen, überaus dichten, schwer durchdringlichen Niederwald dar, dessen lichtarmer Grund des Niederwuchses fast ganz entbehrt, umsomehr als eine dicke Lage schwer verwesender Blätter den Boden bedeckt. Die Undurchdringlichkeit des Buschwaldes wird noch vermehrt durch reichliche Kletterpflanzen; als solche führt Beck an:

Immergrüne:

Smilax aspera
Rosa sempervirens
Rubus ulmifolius
Rubia peregrina

[1]) Hier sowie bei der Schilderung der folgenden Formationen halte ich mich zunächst an die auf zahlreichen Beobachtungen und der gesamten einschlägigen Literatur beruhenden Angaben Becks. Eigene Beobachtungen an den verschiedenen besuchten Standorten sollen mehr im speziellen Teile Raum finden.

Sommergrüne:

Tamus communis	*Lonicera etrusca*
Clematis Viticella	*Vincetoxicum Huteri*
— *Flammula*	*Althaea cannabina*
Lonicera implexa[1])	*Rubus discolor*

Aus dem grünen Blättermeere einer solchen unberührten Macchie erheben sich bis zu Höhen von 8 *m* die Kronen der Erdbeerbäume,[2]) noch höher die der Steineichen,[3]) sodaß schließlich ein Steineichen-Niederwald,[4]) in günstigen Fällen sogar ein derartiger Hochwald entstehen kann. Ein Wald der ersteren Art befindet sich z. B. auf Meleda, Steineichen-Hochwälder finden sich noch auf einigen dalmatinischen Inseln (Arbe, in geringer Ausdehnung auf Lagosta).

Wo die Macchie der Abholzung und Beweidung unterworfen wird, werden vor allem die Sträucher niedriger, ästiger; außerdem wird die Macchie zerstückelt, überall entstehen freie Plätze, verschlungene Pfade ziehen sich durch das früher kaum durchdringbare Buschwerk. Allerhand niedere Pflanzen siedeln sich dann an; sie gehören größtenteils der noch zu besprechenden Formation der «Felsenheide» an; auch ein der Macchie fremder, sommergrüner Strauch, *Paliurus australis*, erscheint. Eine solche niedrige und zerstückelte Macchie von bedeutender Ausdehnung liegt bei Sučurac nächst Spalato. Wo die Zerstörung der Gehölze vollständig durchgeführt wird, tritt die Felsenheide an die Stelle der Macchie, die ihrerseits vielfach — aber gewiß nicht überall — die Stelle ehemaliger Wälder einnimmt.

Typisch ausgebildet ist die Macchie ein Gemenge aller der erwähnten Holzarten oder wenigstens eines guten Teiles derselben. Lokal kann natürlich die eine oder die andere dominieren, und so kann es nicht fehlen, daß stellenweise diese oder jene Art reine oder fast reine Bestände bildet. Bei *Juniperus Oxycedrus* ist das am öftesten der Fall, auch bei *Myrtus italica* und *Spartium junceum*[5]) kommt es häufig vor. Auf Meleda sah ich auch einen fast reinen Bestand von *Juniperus phoenicea*. Auch die *Cistus*-Arten (so namentlich *C. monspeliensis* auf den südlichen Inseln) halten oft ausgedehnte Plätze allein oder vorzugsweise besetzt.

Da die Macchiengehölze fast durchaus immergrün sind, da sie überdies auch die Sommerdürre unverändert überdauern, so ist gerade die Macchie diejenige Formation, in der sich der fast ununterbrochene Entwicklungsgang der mediterranen Vegetation am klarsten ausspricht. Dazu kommt, daß sie bei der so sehr verschiedenen Blütezeit ihrer Bestandteile niemals des Blütenschmuckes enträt, und sollten die Blüten nicht ausreichen, so erfreut der Anblick prächtig gefärbter Früchte das Auge. Den Höhepunkt ihrer Schönheit aber erreicht

[1]) Nach Fritsch, Pokorny (Österreichs Holzpflanzen) immergrün.
[2]) *Arbutus Unedo*.
[3]) *Quercus Ilex*.
[4]) Tafel III. [5]) Tafel X.

die Macchie im Mai, wenn Cistrosen und *Spartium* einen ganzen Regen von weißen, rosenfarbenen und hochgelben Blüten über das immergrüne Buschwerk streuen.

2. Der Strandföhrenwald.[1]) Das Küstengebiet und die Inseln Dalmatiens südlich des 43. Grades n. Br. beherbergen einen Nadelbaum, der dort früher gewiß viel weiter verbreitet war, sich aber auch heute noch an einzelnen Punkten in ganz prächtigen Beständen findet: die Strandföhre oder Seestrandkiefer, auch wohl Aleppokiefer genannt *(Pinus halepensis)*. Die nächste Umgebung von Ragusa (die Halbinsel Lapad und das Eiland Lacroma), vor allem aber die Insel Meleda, besitzen noch schöne Strandföhrenwälder, und alle drei genannten Lokalitäten sollen später beschrieben werden. Habituell ist die Strandföhre in vorgerückterem Alter sehr ausgezeichnet. In der Jugend ist sie pyramidenförmig, später sterben die Äste bis in eine bedeutende Höhe des Stammes ab, und da sie ihrerseits auch erst an der Spitze sich stärker verzweigen, da ferner die Krone oben nur wenig gewölbt ist, so bekommt der Baum einen pinienartigen Habitus, ohne jedoch die Form des «aufgespannten Regenschirms», wie sie die Pinie besitzt, völlig zu erreichen.[2]) Sehr auffallend ist der überaus große Zapfenreichtum, zum Teile dadurch verursacht, daß die älteren Zapfen jahrelang nicht abfallen.

Die Strandföhre ist in ihren Ansprüchen an den Boden sehr bescheiden: sie gedeiht auf dem verkarstetsten Terrain; dagegen braucht sie Küstenklima. Sie steigt nicht hoch empor, nach Beck nicht viel über 200 *m*. Nördlich des 43. Breitegrades kommt sie nur angepflanzt vor.

Ein dichter Strandföhren-Jungwald hat nur sehr geringen Unterwuchs oder ist überhaupt vegetationslos. Wie in unseren Wäldern findet eine Durchlichtung des Waldes statt: die alten Strandföhrenwälder sind reichlich von Licht erfüllt; in sie dringen dann aus den benachbarten Macchien alle die Sträucher und Schlingpflanzen ein, die wir oben kennen lernten — die Macchie wird zum Unterholz des Strandföhrenwaldes, dessen Grund öfters auch von einem tiefen dichten Rasen von *Brachypodium ramosum* bedeckt wird.

3. Der «mediterrane Schwarzföhrenwald», welcher die Höhen von Sabbioncello und Brazza besiedelt hat, sei der Vollständigkeit halber erwähnt. Der charakteristische Baum dieser Wälder ist *Pinus nigra;* das Unterholz besteht größtenteils aus Macchiensträuchern.

4. Der Lorbeerwald ist namentlich im Winkel des Quarnero, in der Umgebung von Abbazia, entwickelt. Die dem Lorbeer beigemengten übrigen Holzarten sind, wie es in diesem Übergangsgebiet nicht anders zu erwarten ist, fast alle sommergrün und gehören der Karstregion an. Als Macchienstrauch können wir den Lorbeer auf Meleda kennen lernen.

[1]) Tafel II und III.

[2]) Die botanisch nicht geschulten Touristen nennen den Baum auch meistens «Pinie» (vgl. Tafel I.)

5. Der litorale Eichenwald. Nach den spärlich vorhandenen Resten und nach gewissen historischen Anhaltspunkten zu schließen waren an den illyrischen Küsten und zum Teile auch auf den nördlichen Inseln außerhalb der Macchienregion Wälder von sommergrünen Eichen sehr verbreitet. Beck bezeichnet diesen der Küste eigentümlichen, jetzt nur mehr in einzelnen Hainen und Baumgruppen erhaltenen Wald als «litoralen Eichenwald», da er im Norden kaum bis 200 *m*, aber auch im südlichen Dalmatien nur an günstigen Stellen bis 500 *m* ansteigt. Das Oberholz dieser Waldformation besteht aus *Quercus lanuginosa, sessiliflora, Robur* und anderen Arten, denen sich einige typische Karstwaldgehölze, so *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus* anschließen. Im Unterholz sind eine ganze Anzahl Macchiensträucher vertreten, aber überdies auch einige sommergrüne, ebenfalls für den Karstwald charakteristische Sträucher, so *Carpinus duinensis, Paliurus australis* u. a. Diese beiden Sträucher bilden zusammen mit *Juniperus oxycedrus* an vielen Stellen der illyrischen Küste ein Gestrüpp, das nach Becks Ansicht den Rest verwüsteter litoraler Eichenwälder darstellen dürfte. Der Niederwuchs des litoralen Eichenwaldes besteht größtenteils aus Pflanzen der Felsenheide.

6. Die dalmatinische Felsenheide[1]) ist wohl die verbreitetste Formation der illyrischen Küstengebiete; alle die weiten verödeten, abgeholzten Strecken, die früher Wälder oder Macchien trugen, sind von ihr besetzt. Anderseits aber können die in der Felsenheide immer auftretenden, anfangs natürlich nur zerstreut wachsenden Sträucher sich schließlich zu einer Macchie zusammenschließen — vorausgesetzt, daß die Beweidung eingestellt wird, was allerdings nur selten der Fall ist. Eine unangetastete Felsenheide ist außerordentlich pflanzenreich, namentlich im Mai, wenn die zahlreichen des Transpirationsschutzes entbehrenden krautigen Gewächse in Blüte stehen. Die Sommerdürre überdauern mit oberirdischen Organen nur relativ wenige Pflanzen, die Einrichtungen zum Schutze vor übermäßiger Transpiration haben; überdies sichert ihnen ihre Ungenießbarkeit für Weidetiere ein bedeutendes Übergewicht über viele Kommensalen, sodaß sie geradezu einen Einfluß auf das Landschaftsbild erlangen. Es sind namentlich die schon bei anderer Gelegenheit erwähnten Labiaten *Salvia officinalis, Phlomis fruticosa, Marrubium candidissimum, Teucrium Polium,* die Kompositen *Inula candida* und *Helichrysum italicum,* endlich einige *Euphorbia*-Arten, wie *E. Wulfeni* und *E. spinosa.*

Die Formation der dalmatinischen Felsenheide umfaßt naturgemäß auch die eigentlichen «Felsenpflanzen».

Eine Aufzählung der Bestandteile der sehr artenreichen Formation wäre zu weitläufig; es mag diesbezüglich auf Beck (Illyrien, S. 160 f.) verwiesen werden; was ich an einzelnen Lokalitäten fand, wird im speziellen Teile des

---

[1]) Tafel VII, VIII.

Führers an entsprechender Stelle erwähnt werden. Hier mögen nur noch einige der sehr auffallenden Bewohner der Mauern und Festungswälle[1]) der illyrischen Städte genannt werden, wobei bemerkt werden muß, daß nicht nur an verfallenden, sondern auch an ganz unversehrten Mauern von noch in Gebrauch stehenden Gebäuden eine reiche Flora zu finden ist; diesen Umstand erklärt einerseits die große Gleichgültigkeit der Südländer gegenüber einem derartigen Schmuck, der bei uns wahrscheinlich alsbald entfernt würde, anderseits aber und vorzugsweise der Mangel eines Bewurfes an den meisten dieser aus Kalkquadern erbauten Häuser; in den Ritzen zwischen den Steinen ist sonach reichlich Raum zur Ansiedlung gewisser genügsamer Pflanzen. Als solche Bewohner der Mauern, die sich aus der Formation der Felsenheide rekrutieren und nur in der Nähe des Meeres durch einige Charaktergewächse der Strandklippen (so namentlich *Crithmum maritimum*) verstärkt werden, führt Beck (Illyrien, S. 159) unter anderen folgende an:

Ceterach officinarum,	*Cotyledon Umbilicus*
Parietaria diffusa	*Salvia officinalis*
Corydalis ochroleuca	*Antirrhinum maius*
Capparis rupestris	*Linaria Cymbalaria*
Cheiranthus Cheiri	*Campanula pyramidalis*
Matthiola incana	*Centranthus ruber*
Reseda alba	*Vaillantia muralis*
Crithmum maritimum	*Inula candida.*

7. Die halophytischen Formationen[2]) sowie die Bewohner der Sümpfe sollen nach meinen eigenen Aufsammlungen im speziellen Teile besprochen werden.

8. Kulturpflanzen. In einem so alten Kulturlande, wie es das illyrische Küstengebiet ist, spielen natürlich die Kulturpflanzen eine sehr große Rolle und wie fast überall im Mediterrangebiete beeinflussen sie (in Verbindung mit einigen leicht verwildernden Pflanzen) das Landschaftsbild in einem Grade, der in Mitteleuropa etwa nur in den Getreideebenen übertroffen wird. Dabei ist jedoch immer festzuhalten, daß die produktive Bodenfläche relativ sehr gering ist.

Das Terrain für Kulturen muß meist in hartem Kampfe dem sterilen Boden abgerungen werden. Am schwersten ist dieser Kampf an den Hängen der Berge und Hügel. Die meisten nicht zu großen Steine und Felsblöcke, die aus dem Boden hervorragen, werden ausgehoben oder ausgesprengt; trotzdem sieht man noch immer ziemlich viele Steinblöcke in den Kulturen stehen. Dann muß das abschüssige Terrain durch Terrassierung[3]) vor dem Verlust der Erde durch Abschwemmung bewahrt werden. Einfacher gestaltet sich die Sache

---

[1]) Tafel XIII.
[2]) Tafel XI, XII.
[3]) Tafel XVII.

dort, wo die Terra rossa in Dolinen und Poljen zusammengeschwemmt ist und — wie schon erwähnt — mächtige steinarme Ablagerungen im Grunde dieser Vertiefungen bildet. Dort beschränkt sich (so namentlich auf den südlichsten Inseln) die Kultur auf diese Erdansammlungen,[1]) und die daneben sich erhebenden Hänge sind verödet oder mit Macchie bedeckt.[2]) Am trostlosesten sind die Bedingungen auf den — allerdings nicht mehr zum Mediterrangebiete zu rechnenden — Flächen im Innern des Landes, wo sich der Ackerbau vielfach auf die winzige, manchmal nur ein paar Quadratmeter haltende Bodenfläche von ein paar Dolinen erstreckt. Sorgsam entfernt der Besitzer dieses Schatzes alle Steine aus der Erdansammlung, sorgsam schlichtet er um sein «Feld» Steine zu einer niedrigen Mauer auf, um ungebetenen Gästen den Eintritt zu wehren; es soll sogar vorkommen, daß er seine Erde gegen seinen Nachbarn schützen muß, der, um ein paar Handvoll des köstlichen Gutes sich anzueignen, der Doline einen nächtlichen Besuch abstattet.

Das wichtigste Kulturgewächs nicht nur des mediterranen Anteils unseres Gebietes, sondern der Mittelmeerländer überhaupt ist der Ölbaum[3]) *(Olea europaea)*; seine Frucht, die Olive, wird in verschiedener Zubereitung verspeist, das Öl aber spielt eine viel größere Rolle wie bei uns, da es auch die meisten tierischen Fette ersetzt. Er ist eines der bezeichnendsten Gewächse der mediterranen Flora und wird mit vollem Recht als eine der wichtigsten «Leitpflanzen» dieses Florengebietes überhaupt betrachtet. Er ist sosehr ein getreues Abbild des mediterranen Klimas, daß er in alle die oben[4]) genannten, mit den Mittelmeerländern klimatisch übereinstimmenden Gebiete mit mehr oder weniger Erfolg eingeführt werden konnte. Landschaftlich ist er eines der hervorstechendsten Gewächse: sein graues Laub verleiht ganzen Landstrichen einen eigentümlichen, wenn auch keineswegs freundlichen Charakter.

Die Heimat des Ölbaumes erstreckt sich nach der Meinung Th. Fischers,[5]) der in einer kürzlich erschienenen Schrift alle diesbezüglichen Beobachtungen zusammengestellt und kritisch beleuchtet hat, «vom Ostrande von Iran bis in das südwestliche Marokko, anscheinend nur ausnahmsweise nördlich vom 40. Parallel». Dabei liegt seine größte Verbreitung im Südwesten des Mittelmeergebietes, wo er (so im südlichen Spanien und in den Atlasländern) waldbildend auftritt. Das Gesagte gilt für den «Oleaster», den wilden Ölbaum, denn das Verbreitungsgebiet des kultivierten Fruchtbaumes deckt sich

---

[1]) Tafel XVII.

[2]) Tafel XVIII. Die hier dargestellte Landschaft gehört allerdings der Karstregion an.

[3]) Tafel XV.

[4]) S. 31.

[5]) Der Ölbaum. Seine geographische Verbreitung, seine wirtschaftliche und kulturhistorische Bedeutung. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 147, 1904.

— wie schon erwähnt — ziemlich mit dem Mediterrangebiet (in pflanzengeographischem Sinne); als Zierbaum kommt er auch in viel nördlicher gelegenen Gegenden vor, so hie und da in England und der Bretagne, wo er jedoch nicht einmal blüht. Die Höhengrenze des Ölbaumes liegt im Quarnero bei zirka 150 *m* (Lorenz), bei Triest bei 200*m* (Marchesetti), bei Ragusa bei 300*m* (Beck).

Eine andere Frage als die nach der Heimat des Oleasters ist die, woher die Kultur des Ölbaumes ihren Anfang genommen hat. Und da läßt sich (vgl. Fischers Schrift, S. 4) historisch nachweisen, daß dieselbe sich von Syrien aus nach Westen allmählich über die ganzen Mittelmeerländer verbreitet hat.

Wenn ich Fischers Ausführungen recht verstehe, meint er, daß aus dem Ölbaum nie durch Rückschlag ein Oleaster werden könne. Die gelegentlich in den Macchien Dalmatiens vorkommenden, klein- und relativ breitblättrigen Exemplare entsprechen aber ganz der Beschreibung, die Fischer vom Oleaster gibt; und in Dalmatien gibt es kaum wilde Ölbäume, sondern nur verwilderte (vgl. auch Beck, Illyrien, S. 128 und 175). Übrigens behauptet Fischer auch nirgends ausdrücklich, daß gerade in Dalmatien wilde Ölbäume vorkommen.

Die zweitwichtigste Kulturpflanze unseres Gebietes ist der Weinstock (*Vitis vinifera*), dessen Kulturen nach Zotti (vgl. Beck, Illyrien, S. 179, Anm.) 8% des gesamten Flächeninhaltes Dalmatiens und 37% der Kulturfläche dieses Landes einnehmen. Der Weinstock ist — wie ja schon sein Anbau in Mitteleuropa vermuten läßt — keineswegs auf das Mediterrangebiet beschränkt, sondern reicht weit in die Karstregion hinein, so im Becken von Njeguš in Montenegro, wo er bis 900 *m* ansteigt (Baldacci).

Am reichsten an Weinanpflanzungen sind die Flyschgebiete (Castelli, Spalatiner Halbinsel, Canali), ferner die großen mitteldalmatinischen Inseln (Lissa, Lesina, Brazza). Die Triebe des Weinstockes werden meist nicht so tief unten abgeschnitten wie bei uns, sodaß der Stamm etwa meterlang wird. Für manche Gegenden, so namentlich für Friaul, ist eine interessante Kombination von Obst-, Wein- und Getreide- oder Gemüsebau charakteristisch. Man pflanzt da die Obstbäume in größeren Abständen voneinander, sodaß dem Boden genügend Licht zufließt, benützt sie oder andere nicht als solche nutzbringende, sondern nur zum Zwecke der Weinkultur gepflanzte Baumarten (Ulmen, *Acer campestre*) als Stützen für die Rebe, die sodann ihren ursprünglichen Lianenwuchs wieder bekommt, und baut zwischen alledem noch Getreide oder Gemüse. Statt der Obstbäume können auch Ölbäume verwendet werden; auch die Kombination dieser mit Getreide allein — ohne Wein — ist nicht selten.

Die istrianischen und dalmatinischen Weine sind zum größten Teile sehr dunkle Rotweine.

Die *Phylloxera* hat noch nicht alle Weingärten ergriffen; gegenwärtig ist sie noch auf die Nordhälfte des illyrischen Küstengebietes beschränkt; die

Südgrenze ihrer Verbreitung kann etwa durch eine von Sebenico zur Dinara gezogene Linie dargestellt werden.[1]) Dagegen ist *Plasmopara viticola* im Küstenland und in Dalmatien allgemein verbreitet, tritt jedoch nicht jedes Jahr überall und nicht in gleicher Stärke auf.

In der Nähe der Weingärten wird das «Rohr» *(Arundo donax)*, dessen kräftige Halme als Stützen, sowie die Silberweide *(Salix alba)*, deren Zweige zum Festbinden der Reben Verwendung finden, vielfach kultiviert.

Der Feigenbaum *(Ficus carica)* mit seinen großen gelappten Blättern und seinem breitausladenden Wuchse ist ein landschaftlich überaus auffallendes Kulturgewächs. Er dringt horizontal und vertikal weiter vor als der Ölbaum, überschreitet somit die Grenzen der mediterranen Flora, wie er ja auch an günstigen Stellen (z. B. an sonnigen Mauern) in Mitteleuropa ganz gut gedeiht.

Der Granatapfelbaum *(Punica Granatum)* gehört gleichfalls zu den härteren Mediterranpflanzen; er ist nach Becks Ansicht in Illyrien wild und dringt (nur wildwachsend) bis ins Narentadefilee vor.

Der Johannisbrotbaum oder Karobenbaum *(Ceratonia siliqua)* wird namentlich auf den südlicheren Inseln gebaut; die größte Anpflanzung befindet sich in der Umgebung des Hafenstädtchens Comisa auf der Insel Lissa. Als kleinen Strauch findet man ihn hie und da verwildert.

Die Orangen- und Zitronenbäume (*Citrus*-Arten) spielen im illyrischen Küstengebiete so gut wie keine Rolle. Einzelne Exemplare finden sich in den Gärten Süddalmatiens.

Das Kernobst spielt gleichfalls keine große Rolle; eine interessante, nicht selten (so im Gebiet des Monte Maggiore) kultivierte Kernobstart ist der «Speierling» *(Sorbus domestica)*.

Unter den Steinobstarten sind namentlich diejenigen reich vertreten, die bei uns nur in wärmeren Lagen gedeihen, so Pfirsich *(Prunus Persica)*, Aprikose *(Prunus Armeniaca)* und namentlich der sehr häufige Mandelbaum *(Prunus communis)*. Die interessanteste Steinobstart Dalmatiens ist jedoch *Prunus Cerasus* var. *Marasca*, die in der Umgebung von Zara und in dem Landstrich zwischen Spalato und Almissa kultiviert wird, und zwar — wenigstens bei Zara — so, daß Edelreiser auf den Stamm des dort häufigen *Prunus Mahaleb* aufgepfropft werden. Die Pflanze unterscheidet sich übrigens recht wenig

[1]) Nach Mitteilung des Leiters der k. k. landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato, Herrn J. Slaus-Kantschieder. — Verseucht oder wenigstens seuchenverdächtig waren (im Jahre 1903), ausgedrückt in Prozenten der Gesamt-Anbaufläche:

in Görz-Gradiska	78·53%
im Gebiete von Triest	100 %
in Istrien	90·98%
in Dalmatien	31·16%

(Mitteilung von Herrn Prof. Dr. F. Krasser von der önologisch-pomologischen Lehranstalt in Klosterneuburg).

von der gewöhnlichen Weichsel *(Prunus Cerasus)*. Die Früchte werden bei Zara zur Darstellung eines Likörs, des Maraschino, verwendet.

Maulbeerbäume *(Morus alba* und *nigra)* werden sehr häufig kultiviert.

Die Getreidearten spielen im Verhältnis zu den übrigen Kulturpflanzen eine recht geringe Rolle. Außer den in Mitteleuropa vorkommenden Zerealien[1]) werden noch kultiviert: in Friaul nebst anderen Maisrassen eine Sorte von sehr kleinkörnigem Spätmais («cinquantina»), ferner die Mohrenhirse *(Sorghum vulgare)* und in einzelnen Gegenden auch Reis *(Oryza sativa)*, dessen Kultur aber als unrentabel immer mehr und mehr zurückgeht. Hirse *(Panicum miliaceum)* und Kolbenhirse *(Setaria italica)* werden stellenweise kultiviert.

Unter den Hülsenfrüchten ist die auf Feldern nicht selten gebaute Kichererbse *(Cicer arietinum)* erwähnenswert.

Die mitteleuropäischen Gemüse gedeihen wohl alle in unserem Gebiete; Kürbisse *(Cucurbita Pepo)* und Flaschenkürbisse *(Lagenaria vulgaris)* spielen eine viel größere Rolle als bei uns; sehr beliebt ist auch die Artischocke *(Cynara Scolymus)*, von der die noch nicht holzigen Hüllschuppen der jungen Köpfchen samt dem Blütenboden genossen werden.

Bei der Genügsamkeit der Bewohner der illyrischen Küstenländer werden vielfach wildwachsende Pflanzen als Gemüse genossen, so die jungen Schößlinge einiger Smilazeen *(Ruscus aculeatus, Asparagus acutifolius, Smilax aspera)*; die Fischer nehmen bei Mahlzeiten auf abgelegenen kleinen Eilanden oft mit den Blättern verschiedener Halophyten vorlieb. Auch die jungen Blütenknospen der Kappernstaude *(Capparis rupestris)* werden gerne gegessen.

Der Tabak *(Nicotiana Tabacum)* ist für manche Gebiete sehr wichtig; da dieselben jedoch meist der Karstregion angehören, so sei davon später die Rede.

Eine Dalmatien und Montenegro durchaus eigentümliche Nutzpflanze ist die Stammpflanze des dalmatinischen Insektenpulvers *(Chrysanthemum cinerariaefolium)*. Dieselbe wächst an steinigen Orten und an Felsen in Süddalmatien und Montenegro wild, wird aber seit einigen Dezennien auch in anderen Teilen des Landes (so auf Brazza, Lissa, Meleda) kultiviert. Das Insektenpulver wird durch Mahlen der an der Sonne getrockneten Köpfchen gewonnen. Solche Pulvermühlen finden sich bei Zara. Auf einem großen verkehrsarmen Platze an der Peripherie der Stadt Sebenico sah ich einmal auf großen Tüchern tausende von Köpfchen an der Sonne trocknen. Da diese Kultur ziemlich einträglich ist, werden noch immer neue Flächen (so auf Meleda) mit diesem Gewächs bepflanzt; leider nimmt man, um einen möglichst hohen Gewinn aus einer sonst wenig rentabeln Fläche zu ziehen, keinen Anstand, Abhänge, die mit ganz gut erhaltenen Macchien oder mit Wald bestanden sind, mit Axt und Feuer zu verwüsten.

---

[1]) Die an rauheres Klima gewöhnten Arten (Roggen und Hafer) sind selten.

Der wildwachsende Rosmarin *(Rosmarinus officinalis)* wird auf Lesina und Lissa zur Bereitung von Rosmarinöl verwendet.

Schon oben wurde erwähnt, daß wie überall im Mediterrangebiet, so auch in den illyrischen Küstenländern einige zum Teile leicht verwildernde Zierpflanzen landschaftlich eine wichtige Rolle spielen.

Hierher gehört vor allem die Zypresse,[1]) und zwar besonders die pyramidenförmig wachsende Form *(Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis)*, deren schmale dunkle Gestalten zur unvermeidlichen Staffage von Kirchhöfen und Gärten gehören.

Die Pinie *(Pinus Pinea)*[2]) ist an der ganzen Ostküste der Adria gewiß nicht heimisch; ihr Name wird von Unkundigen oft zur Bezeichnung verschiedener anderer Kiefernarten mißbraucht. Bemerkenswert ist der kleine Pinienhain bei Belvedere und Centenara nächst Aquileja in Friaul, der einen Rest eines großen Pinienwaldes darstellt, der sich einst von Ravenna um das Nordende der Adria herum erstreckt haben soll.[3]) Auch sonst findet man die Pinie hie und da angepflanzt, jedoch bei weitem nicht so häufig wie in Italien. Wo sie, wenn auch nur ganz vereinzelt, auftritt, fällt sie natürlich in der Landschaft sehr auf.

Dasselbe gilt von der Dattelpalme *(Phoenix dactylifera)*, die nur hie und da und dann stets ungenießbare (aber manchmal mit keimfähigen Samen versehene) Früchte trägt, sonst aber noch auf Lussin leidlich fortkommt, sodaß sie (namentlich in Süddalmatien) als Zierbaum in Gärten nicht selten ist.

So gut wie eingebürgert haben sich einige aus Amerika stammende Sukkulente, nämlich *Opuntia vulgaris* (östliche Union) und *O. Ficus indica* und *Agave americana* (beide in Mexiko heimisch), die mit dem mediterranen Landschaftsbilde überhaupt im Bewußtsein der meisten so innig verwachsen sind, daß sie — zur Erheiterung der Wissenden — auch auf Gemälden, die Szenen aus dem grauesten Altertume darstellen, mit großer Hartnäckigkeit immer wiederkehren.

Noch wären einige Bäume zu erwähnen, die zu Aufforstungen verwendet werden und bisweilen auch verwildern. Letzteres gilt namentlich von zwei sommergrünen Laubbäumen, die in den verschiedensten Teilen Österreichs immer mehr und mehr heimisch werden, nämlich der Robinie *(Robinia Pseudacacia)* und dem Götterbaume *(Ailanthus glandulosa)*.

Für die Aufforstung verkarsteter Flächen sind namentlich einige *Pinus*-Arten von Bedeutung. Für die Küste und die Inseln wird begreiflicherweise die im Lande heimische *Pinus halepensis* verwendet, und zwar mit großem

---

[1]) Tafel II. [2]) Tafel I.

[3]) Pospichal, Flora des Küstenlandes I, S. 24/25. Der Wald von Ravenna (die «Pineta») ist nach V. Hehn (Kulturpflanzen und Haustiere, 6. Aufl., S. 295) erst im Mittelalter angelegt worden, aber jenes ganze Territorium war schon früher reich an Pinien. Wirklich wild ist die Pinie (Hehn, a. a. O., S. 296) in Kaukasien, Kleinasien und Syrien (?), Italien (?), Spanien.

Vorteil, vorausgesetzt, daß man den Anbau dieser Art auf die tiefliegenden Gegenden beschränkt. Etwas härter und demgemäß auch zu Aufforstungen in höher gelegenen Gegenden geeignet ist die in Kalabrien und den Gebirgen Kleinasiens, Syriens, Cyperns und Kretas heimische *Pinus brutia* (= *pyrenaica*). Nach Beck (Illyrien, S. 185) gedeiht dieselbe «auf Lussin besser als jede andere *Pinus*-Art», Pospichal[1]) berichtet, daß sie «auf der Karstkante von Grignano bis Sistiana[2]) besser als *P. halepensis*» fortkommt; ich selbst habe sie (zusammen mit *P. halepensis*) an den Hängen eines Vorberges des Monte Maggiore noch bei zirka 600 *m* Meereshöhe beobachtet (also weit außerhalb des Mediterrangebietes).

Die Unkräuter und Ruderalpflanzen sind in einem Lande mit so vielem nachlässig bebauten Lande, mit so vielem zeitweise wegen Mangels an Dünger brachliegenden Terrain natürlich sehr zahlreich vertreten. Ein Teil der hierher zu zählenden Pflanzen kommt auch in der Felsenheide vor, ein anderer (etwa 30%) findet sich auch in Mitteleuropa vor — immerhin wenig genug, um derlei verachteten Lokalitäten das Interesse fremder Botaniker zu sichern.

ε) Statistische Angaben über das mediterrane Florengebiet.

Der floristische Charakter des Mediterrangebietes, seine Unterabteilungen nach floristischen Gesichtspunkten und die interessantesten Endemismen der adriatischen Küstenländer werden im betreffenden Kapitel des II. Hauptteiles dieses Führers behandelt. Hier mögen nur noch einige statistische Zusätze und Bemerkungen Platz finden.

Eine derartige statistische Behandlung läßt namentlich das österreichische Küstenland zu, da für seine pflanzengeographischen Hauptteile sehr genaue Florenwerke vorliegen. Allerdings gilt dies nicht von dem nördlichsten, den Julischen Alpen angehörigen Gebietsteile (zu Görz und Gradiska gehörig); der mittlere Teil jedoch (südliches Görz und Gradiska, Triest, Nord- und Mittelistrien), dessen Pflanzen neben starken mitteleuropäischen (baltischen) Einschlägen vorzugsweise der Karstflora angehören, hat in Pospichals «Flora des österreichischen Küstenlandes» eine ausgezeichnete Bearbeitung erfahren, und die Südgrenze dieses Gebietes fällt fast zusammen mit der Nordgrenze[3]) von «Südistrien», wie es Freyn in seiner «Flora von Südistrien» begrenzt.[4]) Während nun Pospichals Gebiet relativ wenige Mediterranpflanzen beherbergt, ist Südistrien ausgesprochen mediterran; von 1086 Arten (Phanerogamen und Pteridophyten) erreichen 117 hier ihre Nordgrenze.

---

[1]) Flora des Küstenlandes I, S. 25.

[2]) Nordwestlich von Triest. [3]) Dem 45. Parallelkreis.

[4]) Dieses Gebiet umfaßt auch die kleinen küstennahen Inseln westlich und südlich von der Südspitze Istriens, nicht aber die Quarneroinseln, die politisch ja auch zu Istrien gehören.

Zunächst ist der Artenreichtum dieses sehr kleinen Gebietes interessant. Beachtenswert ist ferner die Verteilung der Pflanzenwelt desselben auf die einzelnen Familien und der Vergleich dieser Verhältnisse mit denjenigen der Flora Deutschlands[1]) (nach Garcke «Illustrierte Flora von Deutschland», 18. Aufl., 1898).

	Südistrien Flächeninhalt ca. 400 km^2		Deutschland Flächeninhalt: 545.000 km^2	
	Artenzahl	in % der Gesamtzahl	Artenzahl	in % der Gesamtzahl
Gesamtzahl . . .	1086	100	2614	100
Gramineen . . .	125	11·5	174	6·6
Papilionazeen . .	122	11·3	131	5
Kompositen . . .	119	11	329	12·5
Rosazeen	32	3	188	7·2
Zyperazeen . . .	24	2·2	139	5·3
Trifolium	31		21	
Carex	16		99	
Medicago	14		8	
Rubus	5[2])		82	Subspezies nicht mitgezählt
Rosa	6[3])		28	
Hieracium . . .	6[4])		72	

Sehr lehrreich ist auch ein statistischer Vergleich der mediterranen Flora des Küstenlandes mit der Flora des übrigen Österreich (mit Ausschluß von Galizien, Bukowina und Dalmatien). Dieser Vergleich läßt sich relativ leicht vermittels der «Exkursionsflora» von K. Fritsch, welche Österreich in der oben angegebenen Begrenzung umfaßt, und der «Schulflora» desselben Autors, die außer den genannten Ländern noch das Küstenland ausschließt, durchführen.

Dieser Vergleich ergibt zwar zunächst nur diejenigen Familien und Gattungen, welche nur im Küstenlande vorkommen, ohne im übrigen Österreich vertreten zu sein. Da es jedoch keine nicht mediterrane[5]) Familie und nur 14 nicht mediterrane[5]) Gattungen gibt, die im Küstenlande vertreten sind, aber im übrigen Österreich fehlen, so gilt diese Betrachtung auch für die Mediterranflora des Küstenlandes; soll jedoch die gleich anzuführende Zahl der aus-

[1]) Bei Beurteilung der folgenden Tabelle ist zu beachten, daß Garcke die allgemein gebauten Kulturpflanzen aufgenommen hat, Freyn dagegen nicht. An den Ergebnissen ändert dies jedoch so gut wie nichts.

[2]) Nebst 5 Subspezies. [3]) Nebst 5 Subspezies. [4]) Nebst 8 Subspezies.

[5]) Nämlich mit der Beschränkung auf Österreich in der obigen Begrenzung.

schließlich mediterranen Gattungen die durch die ganze Betrachtung angestrebte Bedeutung haben, so müssen zu den dem Küstenlande ausschließlich eigentümlichen mediterranen Gattungen noch diejenigen (mediterranen) Genera gezählt werden, die außer im Küstenlande auch in Südtirol, Krain, Südsteiermark vertreten sind. Bei dieser Vergleichung ergibt sich folgendes:

Von den 126 Familien der «Exkursionsflora» sind 7 nur in der mediterranen Flora vertreten, und zwar: *Gnetaceae* (auch in Südtirol), *Rafflesiaceae, Thelygonaceae, Lauraceae* (auch in Südtirol), *Capparidaceae* (auch in Südtirol), *Punicaceae* (auch in Südtirol), *Myrtaceae*.[1])

Von den 837 Gattungen der «Exkursionsflora» sind 114[2]) auf die mediterrane Flora beschränkt,[3]) und zwar finden sich:

76 nur im Küstenlande
23 im Küstenlande und in Südtirol,
3 » » » » Krain,
1 » » » » Südsteiermark,
6 » » Krain und Südtirol,
1 » » Krain, Südtirol und Südsteiermark
4 nur in Südtirol.

Wie die mediterrane Flora an der Zusammensetzung der Pflanzenwelt der einzelnen die adriatische Ostküste bildenden Länder beteiligt ist, geht aus folgender Zusammenstellung[4]) hervor:

Land	Artenzahl	Davon mediterran	
		Anzahl	%
Kroatien . . .	2416	409	17
Dalmatien . . .	2309	858	37
Herzegowina . .	2068	394	19
Montenegro . .	1975	334	17

[1]) Die auch in Südtirol vorkommenden Familien kommen natürlich in der «Schulflora» vor, mußten aber hier mitberücksichtigt werden, da es sich um eine Charakteristik des Mediterrangebietes handelt. — Die nur in Südtirol und im Küstenlande verwildert vorkommende *Phytolacca decandra (Phytolaccaceae)* kommt auch unter anderem in dem an Niederösterreich unmittelbar angrenzenden Teile Ungarns, also weit vom Mediterrangebiet entfernt vor. Die in Südtirol verwilderte *Opuntia vulgaris (Cactaceae)* findet sich auch im nicht mediterranen Teile Südtirols (Bozen). Daher wurden diese beiden Familien in der vorstehenden Übersicht übergangen.

[2]) Davon entfallen 22 auf die Gramineen, 16 auf die Kompositen, 10 auf die Leguminosen, je 8 auf die Kruziferen und Umbelliferen.

[3]) Die nur verwildert vorkommenden wurden ausgeschlossen.

[4]) Nach Beck, Illyrien, S. 458 f. — Für Bosnien betragen die betreffenden Zahlen: 2143, 143, 6·6. Für das Küstenland konnte ich eine entsprechende Zusammenstellung nicht finden.

e) Die illyrische Karstregion.

α) Abgrenzung.

Die Abgrenzung der Karstregion gegen das Mediterrangebiet wurde schon früher genauer dargelegt und begründet, ebenso die obere (respektive Binnenlands-) Grenze dieser Region genannt. Es mag nur noch erwähnt werden, daß Beck die Karstregion mit anderen gleichfalls durch das massenhafte Vorkommen sommergrüner Eichen charakterisierten Regionen als «Eichenregion» zusammenfaßt. In dieser unterscheidet er:

1. die Karstregion,
2. die Eichenregion des Binnenlandes. [1])

Die Beziehungen dieser beiden Regionen, sollen noch später — bei Besprechung der Formationen — erörtert werden; hier sei nur erwähnt, daß im ersten Teile der Exkursion nur die Karstregion berührt wird und daß es sich hierbei ausschließlich um die im großen und ganzen vom Isonzo bis nach Oberalbanien ziemlich gleichmäßig ausgebildete «illyrische Karstregion» handelt, die nach Süden zu (in Montenegro) in die «albanesische Karstregion» übergeht, von der «serbisch-bulgarischen Karstregion» aber durch mächtige Hochgebirge geschieden ist.

β) Jährlicher Entwicklungsgang der Vegetation.

Im Gegensatz zum Mediterrangebiet ist in der Karstregion eine ausgesprochene Winterruhe die Regel, eine Unterbrechung der Vegetation, die insbesondere durch den Laubfall der fast durchaus sommergrünen Holzgewächse aufs schärfste markiert ist. Die relative Dürre des Sommers hat auch hier zur Folge, daß — wenigstens in den baumlosen Formationen — der Höhepunkt der Vegetation in die Zeit vor der Trockenperiode fällt und daß dann — wie im Gebiete der Mittelmeerflora — die gegen Transpiration in irgend einer Weise geschützten krautigen Pflanzen (die übrigens zum Teile mediterranen Ursprungs sind) dominieren.

γ) Ökologie der Karstpflanzen.

Die niedrige Temperatur des Winters drückt sich im Leben der Karstpflanzen in derselben Weise aus wie in Mitteleuropa: die Holzgewächse verlieren fast durchaus ihr Laub, die krautigen Gewächse überwintern mit unterirdischen Teilen oder als Samen.

Unter den als Schutz gegen die Sommerdürre genannten Einrichtungen der Mediterranpflanzen finden wir einige auch bei den Karstpflanzen, so das Auftreten starker Behaarung; dagegen fehlen Hartlaubgehölze fast völlig.

[1]) Dieselbe wird erst im zweiten Teile des Führers beschrieben.

δ) Die Pflanzenformationen der illyrischen Karstregion.

1. Der Karstwald[1]). Wie das mediterrane, so war auch das Karstgebiet der illyrischen Küstenländer größtenteils bewaldet, aber infolge der bereits geschilderten unrationellen Ausbeutung dieser Wälder sind von der alten Herrlichkeit nur mehr kleine, sorgfältig umfriedete Parzellen, mehr Haine als Wälder zu nennen, übrig, die, in halbwegs gutem Zustande befindlich, wenigstens annähernd eine Vorstellung von der ursprünglichen Beschaffenheit geben; alles andere zeigt alle Übergänge vom stark gelichteten Walde zu Gebüschen mit einzelnstehenden, stark zerstörten Bäumen und weiters zu baumlosem, weite Flächen einnehmendem Eichengestrüpp, reichlich gemengt mit *Paliurus australis*,[2]) ferner mit *Crataegus monogyna* und *Prunus spinosa, Cotinus Coggygria, Juniperus Oxycedrus* und *communis*; öfters bleiben auch die *Juniperus*-Arten[3]) als einziges Gehölz zurück, oder *Paliurus australis* besetzt in schütterem Stande die sonst gehölzlose Fläche; geht dann die Verwüstung noch weiter, werden die Holzgewächse ganz vernichtet, so wird das Terrain von den Pflanzen der «Karstheide» okkupiert, und aus ihr können sich endlich jene furchtbaren Steinwüsten entwickeln, die gerade im Gebiete des Karstwaldes weite Strecken einnehmen, ja geradezu den Typus jener Landschaftsform repräsentieren, die man in engerem Sinne als «Karst» bezeichnet.

Die Bäume und Sträucher des Karstwaldes sind nach Beck (Illyrien, S. 207) folgende:

Oberholz:[4])

Quercus lanuginosa
— *sessiliflora*
— *Cerris*
— *hungarica*
Ostrya carpinifolia!
Carpinus duinensis!
— *Betulus*
Corylus Colurna
Populus tremula
Ulmus campestris (= *Ulmus glabra*)
— *montana*
Celtis australis
Acer monspessulanum!
— *campestre*
— *obtusifolium* (va.)
Tilia cordata
— *argentea*
Prunus Mahaleb!
— *Marasca*
Pirus communis
Malus communis (= *Pirus Malus*)
Aria (= *Sorbus*) *torminalis*
— *nivea* (= *Sorbus Aria*)
Sorbus aucuparia
Fraxinus Ornus!

[1]) Tafel V, VI.

[2]) Dieser Strauch gehört nach Beck zu den Vorhölzern des Karstwaldes und ist von der Karstregion ins Mediterrangebiet eingedrungen. Auf den ausgesprochen mediterranen südlichen Inseln fehlt er oder ist selten und kann möglicherweise auch eingeschleppt sein. — Vgl. Taf. VI.

[3]) Tafel IX.

[4]) ! = typische Karstwaldpflanzen, (m.) = mediterran, (va.) = voralpin. Gesperrter Druck bezeichnet häufige und charakteristische Arten.

Unterholz:

Juniperus communis
— *Oxycedrus* (va.)
Corylus Avellana
Pistacia Terebinthus (m.)
Acer tataricum
Rhamnus fallax (= Rh. carniolica) (va.)
— *intermedia*
Frangula Wulfenii (= Rhamnus rupestris)
Paliurus aculeatus! *(= P. australis)*
Cotinus Coggygria!
Evonymus europaeus (= E. vulgaris)
— *verrucosa*
Prunus spinosa
Rosa austriaca
— *repens*
Rubus idaeus
Crataegus monogyna
Cotoneaster integerrima
Cornus sanguinea
— *mas*
Coronilla emeroides!
Colutea arborescens! (m.)
Cytisus ramentaceus! (va.)
Daphne alpina
Sambucus nigra
Ligustrum vulgare
Viburnum maculatum (va.)
— *Opulus*

Schlinggewächse:

Clematis Vitalba
Vitis vinifera
Hedera Helix
Lonicera etrusca (m.)

Dazu kommt noch eine ganze Anzahl Stauden und einige Kräuter; als besonders charakteristisch werden von Beck hervorgehoben: *Helleborus multifidus, Anemone hortensis, apennina, Omphalodes verna, Satureia montana, Digitalis laevigata.*

2. Die Karstheide[1]). Was die dalmatinische Felsenheide für das Mediterrangebiet Illyriens, das ist die Karstheide für die Karstregion dieser Länder. Wie dort werden auch hier die abgeholzten und abgeweideten Strecken von einer ganzen Anzahl größtenteils ausdauernder, nicht holziger Gewächse bedeckt.

Physiognomisch sind die beiden Formationen einander recht ähnlich: dasselbe Gestein, dieselbe weitgehende Zerstückelung der Vegetationsdecke hier wie dort. Floristisch dagegen können sie am Zurücktreten der mediterranen Typen, am Auftreten montaner Pflanzen von einander unterschieden werden; wo sich nicht andere Formationen zwischen sie einschieben, ist natürlich der Übergang der einen in die andere nur ein allmählicher. Daß ferner das verschiedenartige Klima der Gebiete, in denen die beiden Formationen vorkommen, eine verschiedene Entwicklung derselben zur Folge hat, ist klar; die größere Feuchtigkeit des Karstgebietes, insbesondere aber die geringeren Gegensätze zwischen Regen- und Trockenperiode bedingen eine üppigere Entwicklung der Karstheide, die sogar zu einer wiesenartig-dichten Bedeckung des Bodens führen kann — vorausgesetzt, daß die Beweidung daselbst eingestellt wird. In diesem Falle ist es sogar möglich, daß an Stelle der Karstheide Karstwald tritt.

---

[1]) Tafel IX.

Es würde viel zu weit führen, selbst nur die allercharakteristischesten Pflanzenarten der Karstheide anzuführen. Diesbezüglich muß im allgemeinen auf die Aufzählung in Beck, Illyrien, S. 252 ff. verwiesen werden. Im besonderen werden im speziellen Teile dieses Führers die Bewohner der einzelnen Standorte genannt werden. Nur das sei erwähnt, daß vielleicht die charakteristischesten und häufigsten Pflanzen der Karstheide einige grünblühende *Helleborus*-Arten *(H. odorus, multifidus, dumetorum)* sind, die vom Weidevieh verschont werden und gerade dadurch auch auf den ödesten Karstheiden noch eine bedeutende physiognomische Rolle spielen.

3. Kulturpflanzen. Im Karstgebiete fehlen natürlich alle typisch mediterranen, gegen Kälte empfindlichen Kulturgewächse, vor allem der Ölbaum. Dagegen kommen die in wärmeren Lagen der Länder Mitteleuropas kultivierten Arten, namentlich der Weinstock und die empfindlicheren Obstsorten (Mandel-, Pfirsich-, Aprikosen- und Maulbeerbäume) hier noch fort. Die sonstigen Kulturpflanzen sind fast durchaus dieselben wie in Mitteleuropa. Im übrigen ist das bei den Kulturpflanzen des Mediterrangebietes Gesagte zu vergleichen.

Eine wichtige Kulturpflanze der illyrischen Karstregion ist der Tabak[1]) Über den Tabakbau in Dalmatien hat Herr Dr. Karl Preissecker, Sekretär der k. k. Tabakregie, eine kleine Abhandlung geliefert, die im nachstehenden abgedruckt ist In den übrigen illyrischen Küstengebieten wird kein Tabak kultiviert.[2])

Der Tabakbau in Dalmatien. Schon unter der venetischen Herrschaft wurde in Dalmatien Tabak gebaut, und zwar angeblich ein dem Mazedonier nahestehendes Gewächs, doch mit geringem Erfolge und vielleicht zum größeren Teile bloß für den eigenen Bedarf der Pflanzer, weil die Regierung an einem Aufschwunge dieser Kultur wenig Interesse zu haben schien. Als im Jahre 1797 Dalmatien an Österreich fiel, trat das josefinische Tabakpatent von 1784 auch dort in Geltung, der Tabakbau wurde verboten und hörte auf, soweit er offen betrieben worden war. So blieb es auch während des französischen Interregnums (1806—1814) und noch weiterhin, obwohl die Ergebnisse von Tabakbauversuchen, welche mit behördlicher Genehmigung von 1860—1866 im Canalitale, um Stagno, in der Poljica am Monte Mossor und an einigen anderen Orten angestellt wurden, nicht als durchaus ungünstige bezeichnet werden dürfen.

In den nächsten zwei Jahrzehnten aber vollzog sich ein Umschwung, der eine Erzeugung inländischen Tabaks gerade in Dalmatien eher wünschenswert erscheinen ließ: die Zigarette hatte ihren Siegeslauf in der

[1]) Tafel XVI.

[2]) Über den Tabakbau in Bosnien und der Herzegowina vergleiche den II. Teil dieses Führers.

Raucherwelt angetreten, und Dalmatien war das einzige Kronland, welches einen feineren Rauchtabak zu produzieren vermochte; den türkischen Rohstoff hatte die Konkurrenz arg verteuert, und aus den okkupierten Ländern (Bosnien und Herzegowina) konnte nicht genügender Ersatz bezogen werden. Also wurde im Jahre 1884 der Tabakbau im südlichen Teile Dalmatiens unter den

Fig. 1. Übersichtskarte des dalmatinischen Tabakbaugebietes.

durch das Tabakmonopol bedingten, noch jetzt gültigen Beschränkungen gestattet (Bewilligung der Staatsverwaltung und Ablieferung der ganzen Ernte an die letztere zu festgesetzten Preisen). Der erste Anbau wurde 1884 in der Gemeinde Imotski und in der Vergoracer Poljica von 89 Pflanzern mit 188.000 Pflanzen unternommen. Derzeit erstreckt sich der Tabakbau in Dalmatien auf dem Festlande von der Südspitze bis einschließlich Knin und Benkovac, dann auf die Inseln Giuppana, Meleda (1900—1902), Lesina, Lissa, Brazza, Pago und Arbe. In dem obigen Kärtchen ist das Tabakbaugebiet durch Schattierung gekennzeichnet.

Von der raschen Entwicklung der Dalmatiner Tabakkultur und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft gibt folgende Tabelle ein Bild.

Jahr	Pflanzer	Anbaufläche in Hektar	Pflanzen (Vielfache von 1000 Stück)	Ernte (trockene Blätter) in Meterzentnern	Vergütung (Vielfache von 1000 K)	Durchschnittspreis per Kilogramm in Hellern	Durchschnittsertrag einer Pflanze an trockener Ware in Gramm	Durchschnittsertrag eines Hektars in Meterzentnern	Durchschnittsertrag eines Hektars in Kronen
1884	89	3·3	188	48	5·7	118	25·5	14·5	1727
1885	142	9·1	328	65	7·7	119	19·8	7·1	853
1890	2954	171·6	9048	2017	211·5	104	22·3	11·8	1233
1895	13080	727·5	36080	8968	1070·3	119	24·9	12·3	1471
1900	15515	897·6	44567	17505	2205·6	126	39·3	19·5	2457
1901	17418	1018·3	50465	16010	1921·0	120	31·7	15·7	1887
1902	18700	1115·7	55566	13560	1745·1	128	24·4	12·2	1564
1903	19793	1257·2	62859	17207	2481·1	144	27·4	13·7	1974

Der Jahrgang 1900 war also nach Menge, der Jahrgang 1903 nach Qualität der beste.

Der Same für den dalmatinischen Tabakbau wurde aus der Herzegowina (zuerst aus Medjugorje und Trebežat) bezogen. Der dort gebaute Tabak von gedrungenem Habitus, breiten Blättern mit leicht gewellter Spreite und eng zusammengezogener Blütenrispe, ist ein Bastard von *Nicotiana macrophylla* Spr. mit einer asiatischen Varietät von *Nicotiana Tabacum* L.; Comes bestimmt ihn als *N. Tabacum* L. var. *brasiliensis* Com. × var. *havanensis* (Lag.) Com. × var. *macrophylla* Schr. Bis 1891 wurde nur Originalsame verwendet, von da an auch in Dalmatien gezogener; um die Rasse zu veredeln, ließ man das Gewächs von 1889 an mit mazedonischem Tabak («Ghiubek» und «Kir Yaka») bastardieren, welcher nach Comes kleinblättrige Formen der Hybride *Nicotiana Tabacum* L. var. *macrophylla* Schr. × var. *havanensis* (Lag.) Com. darstellt. Die beiden Abbildungen auf Seite 54 — ein Original-Herzegowiner Gewächs aus Drinovce und eine Ghiubekpflanze — zeigen die Grenztypen, zwischen denen sich die mannigfaltigen Formen des Dalmatiner Tabaks einreihen lassen. Von besonderem Interesse sind eine Form aus Gradac mit über 50 Blättern an 2·2 *m* hohem Stamme und ein kleiner Bastard aus der Doline Brista bei Imotski, dessen Blatt in Farbe und Feinheit manchem türkischen Tabak fast gleichkommt. Die Mehrzahl der Dalmatiner Bastarde steht allerdings dem Herzegowiner als der stärkeren Urrasse näher.

Der Tabak wird in einfachen, meist offenen Beeten im Februar oder März gesät; die Setzlinge werden in der Regel ohne Pikierung anfangs Mai auf das Feld (roter Karstlehm, seltener Kalkmergel) ausgepflanzt. Der Boden wird dann noch zweimal behackt. Viele Pflanzer schneiden die Blüten-

stände ab, um die Entwicklung der Stammblätter zu fördern; aus demselben Grunde werden die Geiztriebe[1]) ausgebrochen. Während der Kultur auf dem Felde findet eine doppelte gefällsämtliche[2]) Kontrolle statt, die Pflanzenzählung im Juni und die Ernteschätzung im August. Die Blätter werden von Ende Juli an nach Maßgabe ihrer Reife in apikaler Folge abgenommen, von den Pflanzern selbst auf Schnüren getrocknet, geglättet, sortiert und gebüschelt und von Anfang November bis Mitte Dezember zur Einlösung gebracht. Der Tabak wird von besonderen Kommissionen nach bestimmten, in sechs Klassen abgestuften Preisen übernommen, in den

Fig. 2. Original-Herzegowiner Tabak aus Drinovce zirka 14 mal verkleinert.

Fig. 3. Original-Ghiubek-Tabak zirka 14 mal verkleinert.

Einlösungsmagazinen (zu Gravosa, Imotski, Metković, Sinj, Spalato und Vergorac) und ihren Dependenzen eingelagert und hier einer leichten Fermentation unterzogen. Nach 8 bis 10 Monaten ist der Tabak zur Verarbeitung

[1]) = Axillarsproße.

[2]) Das ist eine von Beamten der Tabakregie und der Finanzwache ausgeübte Kontrolle.

geeignet; man fabriziert daraus Zigarettentabake und speziell für Dalmatien die sogenannten Turice, Tabakstränge in Zopfform, welche die Raucher selbst schneiden.

Wie überall ist auch in Dalmatien die Tabakpflanze den Angriffen vieler Schädlinge aus dem Tier- und Pflanzenreiche ausgesetzt. In den Samenbeeten erregt eine Abart des *Olpidium Brassicae* (Wor.) Dang. [1]) eine schwere Wurzelerkrankung, die sich durch rasches Vergilben der Blätter äußert; ähnlichen, aber minderen Schaden verursacht *Heterodera radicicola* (Greef) Müll. [2]) Die jungen Kulturen auf dem Felde werden alljährlich zum Teile von den Larven der *Agrotis segetum* Schiff. [3]) und mehrerer Elateriden-[4])Arten zerstört; später fressen Orthopteren (namentlich *Acridium Aegyptium* L.) an den Blättern, und *Thrips communis* Uz. [5]) verursacht Blattflecken. *Cuscuta alba* Presl und *Orobanche Muteli* Schultz schmarotzen auf der Stammbasis und den Wurzeln, und ein *Oidium* (wahrscheinlich zu *Erysiphe cichoriacearum* DC. gehörig) treibt seine Haustorien in die Blätter. Am Westabhange des Prolog findet sich auch die Mosaikkrankheit (im Sinne Iwanowskis).

Zu Aufforstungen wird mit Vorteil die Schwarzföhre *(Pinus nigra)* verwendet, die ja an den dem Meere zugewandten Flanken einiger dalmatinischen und kroatischen Gebirge (Velebit, Dinara, Plješevica, Kapela) noch ganze Bestände bildet, somit im Gebiete selbst heimisch ist. Auch die Aufforstungen von *Pinus brutia* reichen weit in die Karstregion.

Die Liste der Ruderalpflanzen und Unkräuter zeigt eine große Übereinstimmung mit derjenigen Zentraleuropas. Nur das Auftreten einzelner mediterraner Arten (wie *Marrubium candidissimum, Scrophularia canina, Eryngium amethystinum, Centaurea Calcitrapa)* bringt einen fremdartigen Zug in das Bild.

ε) Die pflanzengeographische Stellung der Karstflora.[6])

Die Karstflora hat dem Versuche einer Einreihung in die vier von Kerner für Österreich-Ungarn unterschiedenen Florengebiete (mediterranes, pontisches, baltisches, alpines) von jeher große Schwierigkeiten bereitet. Kerner rechnete sie zum «illyrischen Gau der pontischen Flora», und

---

[1]) Familie der *Olpidiaceae*, Unterordnung der *Chytridiineae* (Wettstein, Handbuch d. system. Botanik I, 109).

[2]) Familie der *Anguillulidae* (Älchen), Ordnung der *Nematodes* (Fadenwürmer).

[3]) *Noctuidae* (Nachtschmetterlinge).

[4]) Schnellkäfer.

[5]) «Blasenfuß»; Familie der *Thysanoptera* (Insekten).

[6]) Vgl. auch den zweiten Teil dieses Führers.

auch Beck betrachtet sie als zur pontischen Flora gehörig. Krašan[1]) hingegen nimmt eine «banato-insubrische Pflanzenzone» an, die von der Südschweiz an sich am Südrande der Alpen, weiters über Untersteiermark, die zum Karst gehörigen Teile des Küstenlandes und Krain, Kroatien und Slavonien bis ins Banat und das südliche Siebenbürgen erstreckt und nach Süden teils in die Balkanhalbinsel, teils in die Apenninen eingreift. Hayek[2]) bekämpft die Aufstellung eines eigenen einheitlichen Florenbezirkes, indem er einwendet, daß nur wenige Pflanzen durch die ganze Zone verbreitet, eine umso größere Anzahl aber gewissen Teilen derselben eigentümlich seien, anderen fehlen. Dagegen läßt er die von Krašan eingeführte Bezeichnung gelten, «wenn damit nichts anderes gesagt sein will, als daß sich zwischen den Floren der mitteleuropäischen Gebirge und den sich südlich an dieselben anschließenden Regionen eine Übergangszone einschiebt».

Ich glaube, daß diese Zone doch etwas mehr ist als ein Übergangsgebiet, daß allen Meinungsverschiedenheiten gegenüber die eine Tatsache unbestreitbar feststeht, daß zwischen die mitteleuropäische Flora der Alpen und die südlich davon liegenden Florengebiete (in unserem Falle das mediterrane) eine Flora eingeschoben ist, die von beiden so verschieden ist, daß sie füglich als etwas Eigenes, von beiden Nachbarn Verschiedenes angesehen werden muß. Daß sie sich dabei (so z. B. in Untersteiermark[3]) mit diesen gemischt hat, wird niemanden wundernehmen; wollte dieser Umstand einen abhalten, die Selbständigkeit dieser Flora anzuerkennen, so müßte man in den meisten Fällen überhaupt auf die Aufstellung von Florengrenzen verzichten.

Auch über den Zusammenhang der illyrischen Karstflora mit anderen Floren am Südrande der mitteleuropäischen Hochgebirge zum mindesten gegen Westen, bin ich eher mit Krašan einer Meinung. Zu einem ausführlichen Beweise derselben fehlen mir dermalen die Zeit und die nötigen Vorarbeiten; ich möchte nur auf zwei Beispiele hinweisen, die mir für diese Meinung zu sprechen scheinen. Die sogenannte mediterrane Flora der Umgebung von Bozen in Südtirol zeigt große Übereinstimmung mit der Karstflora; eine interessante Zusammenstellung der Holzgewächse des südlichsten Zipfels des Kantons Tessin[4]) (Umgebung des Lago di Lugano, «Sottoceneri») belehrt uns, daß in dieser Gegend eine große Anzahl von Charakterpflanzen des illyrischen Karstes vorkommen.

---

[1]) Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1902, S. 301 und Jahrgang 1895, S. 89. — In letzterer Publikation nimmt Krašan an, daß sich diese Zone am Innenrande der Alpen bis Nizza erstreckt.

[2]) Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft LIV, S. 632.

[3]) Vgl. Hayek, Österreichische botanische Zeitschrift, LI, S. 102.

[4]) A. Bettelini. La flora legnosa del Sottoceneri. Zürich 1905.

B) Schilderung der Reiseroute.

Vorbemerkungen über Land und Leute.

Die an der Ostküste der Adria liegenden Länder wurden schon an anderer Stelle genannt und bezüglich ihrer politischen Zugehörigkeit charakterisiert. Hier mögen nur noch einige Worte über die Ethnographie der illyrischen Küstenländer Platz finden. [1])

Fast das ganze illyrische Küstengebiet ist von Südslawen bevölkert, und zwar im Norden von den Slowenen, deren Sprachgebiet, anfangs noch von deutschen Sprachinseln durchsetzt, bereits in Südsteiermark beginnt und durch Krain und die gebirgigen Teile von Görz und Gradiska bis ins nördliche Istrien reicht. Das mittlere, östliche und südliche Istrien ist — mit einer gleich zu erwähnenden Einschränkung — von Serbokroaten bewohnt, die auch das ganze weite Gebiet bis fast an die montenegrinisch-türkische Grenze einerseits, bis zur serbisch-bulgarischen Grenze anderseits, und in nordöstlicher Richtung bis ins südliche Ungarn bevölkern.

Trotzdem dieses ganze serbokroatische Gebiet sprachlich einheitlich ist,[2]) mangelt es hier doch nicht an Gegensätzen. Ein solcher ist der zwischen «Kroaten» und «Serben», die einander, obwohl sie dieselbe Sprache oder wenig verschiedene Dialekte reden,[3]) doch aufs heftigste bekämpfen. Liegt dieser Gegensatz in letzter Linie auch in politischen Aspirationen, die hier nicht weiter auseinandergesetzt werden sollen, so hängt er doch auch mit der Religion zusammen (die Katholiken werden meist «Kroaten», die Orthodoxen «Serben» genannt) und wird auch äußerlich durch den Gebrauch der

---

[1]) Im ersten Teile der Exkursion werden (abgesehen von Dalmatien) immer nur bestimmte Teile der einzelnen Länder berührt, die von den übrigen politisch dazugehörigen Teilen geographisch, geologisch und botanisch oft stark abweichen. Dies ist insbesondere beim Küstenlande der Fall. Daher wird hier von einer Angabe des Flächeninhaltes und der Einwohnerzahl der einzelnen Gebiete abgesehen; welches die betreffenden Zahlen für die in unser Gebiet fallenden Anteile der einzelnen Länder sind, ist kaum zu eruieren. Es mag also nur erwähnt werden, daß das geographisch mehr einheitliche Dalmatien, das auch ganz zu unserem Gebiete gehört, 12.841 km^2 und (nach der Zählung von 1900) 591.597 Einwohner hat. Montenegro hat 9085 km^2 (nach anderer Messung 9475 km^2) Flächeninhalt und (nach einer Schätzung) 240.000 Einwohner.

[2]) Es gibt natürlich Dialekte; als Schriftsprache wird der im südlichen Teile des Sprachgebietes gesprochene Dialekt gebraucht.

[3]) Es muß jedoch bemerkt werden, daß ein, wenn auch nicht sprachlicher, so doch auf der Abstammung beruhender Gegensatz besteht, der mit dem oben erwähnten zum Teile zusammenfällt. Ein Vergleich zwischen den nur mittelgroßen Bauern aus der Umgebung Zaras («Morlaken») und den riesenhaften Bocchesen, Montenegrinern oder Herzegowzen (die wohl eines Stammes sind) lehrt, daß da ethnographisch Verschiedenes vorliegt.

lateinischen, respektive der cyrillischen[1]) Schriftzeichen zum Ausdrucke gebracht. Kroaten und Serben leben vielfach durcheinander, in Süddalmatien überwiegen entschieden die Serben, in Montenegro bilden sie überhaupt die ganze Bevölkerung, mit Ausnahme der von Albanesen bewohnten türkischen Grenzdistrikte.

Abgesehen von diesem unbedeutenden fremden Bevölkerungselement lebt aber in den östlichen Küstenländern der Adria ein anderes, an Zahl hinter den den Slawen weit zurückstehendes, aber kulturell sie weit überragendes Volk, das, wenn auch heutzutage durch das erstarkende nationale Bewußtsein der Slawen in seinem Einfluß immer mehr und mehr zurückgedrängt, doch aus der Zeit der venezianischen Herrschaft so deutliche Spuren zurückgelassen hat, daß man oft meint, in seiner Heimat zu sein — die Italiener. In größerer Menge bewohnen sie nur das Küstenland, wo sie 43 % der Bevölkerung bilden. Friaul ist ganz von dem mundartlich stark verschiedenen Stamme der Furlaner oder Friauler bewohnt; wirkliche Italiener (zum Teile natürlich italianisierte Slawen[2]) bewohnen die Stadt Triest, ferner die nord- und westistrischen Küstenorte samt einem nicht gar breiten Küstenstreifen. In Dalmatien sinkt ihre Zahl auf 3 % der Gesamtbevölkerung[3]), und unter allen größeren Orten Dalmatiens hat nur Zara einen offiziellen italienischen Charakter (Straßentafeln). Überall aber an der Küste und auf fast allen Inseln wird die italienische Sprache gesprochen und verstanden — ein Umstand, der das Reisen in Dalmatien sehr erleichtert. Sowie man sich aber auch nur einigermaßen von der Küste entfernt, hört die Herrschaft des italienischen Elementes auf oder sinkt auf ein Minimum herab. Somit besteht in dieser Hinsicht ein scharfer Gegensatz zwischen der Küste und den Inseln Istriens und Dalmatiens einerseits, dem Innern dieser Länder anderseits, ein Gegensatz, den wir bei Besprechung der klimatischen und pflanzengeographischen Verhältnisse bereits konstatieren konnten und der sich auch im Bildungsniveau, in der Lebensweise und manchen anderen Beziehungen der Bevölkerung ausspricht. Dieser Parallelismus zwischen klimatisch-pflanzengeographischen und ethnographischen Verhältnissen ist es auch, der mich bestimmte, letztere etwas ausführlicher zu besprechen; außerdem sind die Anschauungen über die Bevölkerung dieser vom Zentrum Österreichs so weit entfernten Länder selbst in Österreich zum Teile recht sonderbare. —

Deutsche leben in nennenswerter Anzahl nur in den Städten, namentlich in solchen mit Garnisonen. Im Küstenlande machen sie immerhin 4 % der Gesamtbevölkerung aus. Die deutsche Sprache wird von vielen Gebildeten im ganzen Gebiete leidlich verstanden und gesprochen, natürlich lange nicht in dem Ausmaße wie die italienische.

[1]) Den russischen sehr ähnlich.

[2]) Es gibt natürlich auch slawisierte Italiener.

[3]) Wird verschieden angegeben, bis zu 6 %.

Die nördlichsten Länder sind fast rein katholisch. In Kroatien [1]) gibt es schon 28 % nicht unierte Griechen (= «Serben» oder «Orthodoxe»), in Dalmatien deren 16 %. Die Bevölkerung Montenegros gehört bis auf 6 % Mohammedaner und 2 % Katholiken der griechisch-nichtunierten Kirche an.

Reiseroute.

Wien—Adelsberg.[2])

Die Stadt Wien liegt im nordwestlichen Winkel des Wiener Beckens, eines Senkungsfeldes, das durch zwei in der Gegend von Gloggnitz zusammenlaufende Brüche begrenzt wird: einen ungefähr südnördlich verlaufenden schrägen Bruch (Gloggnitz—Wien), der die äußeren Zonen der Ostalpen (von Nord nach Süd: Sandsteinzone und nördliche Kalkzone), ferner die Zentralzone derselben [3]) fast gerade abschneidet, sodaß diese Zonen nacheinander von Nord nach Süd das Wiener Becken begrenzen; der andere Bruch (Gloggnitz—Hainburg) verläuft von Südwest nach Nordost. An seiner Ostseite taucht der Kern der Zentralzone in dem aus Gneis bestehenden Leithagebirge auf. In den Karpathen treten alle die genannten Zonen der Alpen wieder auf: der ehemalige Zusammenhang der durch die erwähnten Brüche und das Donautal auseinandergerissenen Gebirge ist zweifellos. Beide oben erwähnten Brüche sind durch das Auftreten von Thermen bezeichnet; der westliche, den die bekannten schwefelwasserstoffhaltigen Thermen von Meidling, Mauer, Mödling, Baden, Vöslau, Fischau begleiten, hat daher den Namen «Thermalspalte» erhalten; unter den Quellen des östlichen Bruches ist die bei Sauerbrunn die bekannteste.

Die Südbahn hält sich stets am Bruchrande des Gebirges in größerer oder geringerer Entfernung von demselben. Die Sandsteinberge des Wienerwaldes sind nur ganz im Anfang rechts in einiger Entfernung sichtbar. Bei Liesing beginnen rechts die (mesozoischen) Kalkberge (Ausläufer der Kalkzone der Alpen) und erstrecken sich, immer höher werdend, bis ins Semmeringgebiet. Von Mödling bis Baden sind sie am Abhange gegen das Wiener Becken und am Eingange der Täler sehr felsig (Standorte zahlreicher pontischer und einiger mediterraner Pflanzen,[4]) wie *Convolvulus cantabrica* und *Plantago Cynops*, die als Tertiärrelikte, ferner von Felsenpflanzen der Alpen, wie *Primula auricula* und *Draba*-Arten aus der Gruppe der *D. aizoides*, die als Eiszeit-

[1]) Samt Slawonien.

[2]) Die in diesem Teile vorkommenden geologischen Angaben verdanke ich größtenteils Herrn Dr. O. Abel (geologische Reichsanstalt in Wien).

[3]) Und zwar den nördlichsten Zug derselben, die (nach der geologischen Karte von Hauer) aus silurischen Schiefern und Kalken bestehende «Grauwackenzone».

[4]) Hier auch südeuropäische Tiere, wie *Mantis religiosa, Saga serrata.*

relikte Beachtung verdienen). Von den Liesinger Bergen bis ins Schneeberggebiet (dort bis zirka 1400 *m*) ist der Charakterbaum die Schwarzföhre *(Pinus nigra)*, deren Hauptverbreitungsgebiet in Illyrien liegt, während das Vorkommen in Niederösterreich, wo sie ihre nordwestlichsten Standorte hat, vom übrigen Areal durch eine große Lücke getrennt ist. Sie ist in dem genannten Gebiete zweifellos wild, wird aber auch öfter zu Aufforstungen verwendet. Ihre dunkle Farbe sticht von dem frischen Grün der die höheren Berge besiedelnden Buchenwälder scharf ab (Grenze zwischen den Gebieten der pontischen und baltischen Flora). In der Gegend von Baden und Vöslau sind (namentlich an der rechten Seite der Bahn) ziemlich große Flächen von Kulturen der Steinweichsel *(Prunus Mahaleb)* bedeckt; man verwendet die Stockausschläge dieses Strauches zu Spazierstöcken, Pfeifenrohren («Weichselrohren») etc. Bis gegen Wiener-Neustadt links in der Ferne das Leithagebirge (im Zentrum Gneis, an den Hängen miozäner Nulliporenkalk; höchster Punkt 441 *m*). Dieses ist durch eine tiefe, mit jungtertiären Schichten bedeckte Einsenkung von dem Rosaliengebirge (Gneis und Glimmerschiefer) getrennt, an welches die Bahn bei Wiener-Neustadt ziemlich nahe herantritt. Dasselbe geht in den Wechsel über (Gneis; 1738 *m*), der als langer Rücken die Aussicht nach Süden abschließt. Rechts der lange Absturz der aus mesozoischen Kalken zusammengesetzten «Hohen Wand» (typisches Plateaugebirge, 1135 *m*); vor derselben eine mit *Pinus nigra* bestandene Hügelreihe. Links von der Hohen Wand der 2075 *m* hohe Schneeberg (Triaskalk), der höchste Berg Niederösterreichs. Schon vor Wiener-Neustadt betritt die Bahn das mit Geröllen besäete «Steinfeld», das, aus zwei von den Flüssen Piesting und Schwarza gebildeten Schuttkegeln bestehend, langsam gegen Südwesten ansteigt (Wiener Neustadt 250 *m*, Neunkirchen 360 *m*, Entfernung der beiden Orte 14 *km*). Das wenig fruchtbare Steinfeld ist zum großen Teile von einem zirka 10 *km* langen, schon im 18. Jahrhunderte angelegten Schwarzföhrenwalde bedeckt.

Bei Neunkirchen betritt die Bahn das Tal der Schwarza, das nun immer enger wird. Bei Gloggnitz beginnt die «Semmeringbahn», die älteste größere Gebirgsbahn der Erde (begonnen 1848, vollendet 1854). Die Bahn hält sich durchaus im Gebiete der Grauwackenzone (Kalk und Schiefer). Aussicht fast nur links; rechts einigemale Ausblicke auf die Abstürze der Rax. Bei Payerbach die Abhänge des Gahns (Plateaugebirge, Vorberg des Schneebergs), bei der Station Semmering (896 *m*) rechts der ganze Südostabsturz der Rax (2009 *m*, Triaskalk), links der Sonnwendstein (1523 *m*). In dem nun folgenden 1430 *m* langen Haupttunnel liegt der höchste Punkt der Bahn (897 *m*) und die Grenze zwischen Niederösterreich und Steiermark.

Bis Mürzzuschlag im Tale der Fröschnitz, dann im Mürz-, von Bruck an im Murtale. Bis Graz rechts und links meist Berge mit sanften gerundeten Formen, bis Mixnitz aus krystallinischen Schiefern, weiterhin

namentlich links (rechts nur in den unteren Partien) aus devonischen Kalken und Schiefern bestehend, mit Fichten- und Tannenwäldern und Wiesen bedeckt, das typische Bild «der grünen Steiermark»; auf den Talwiesen *Cirsium rivulare* massenhaft.[1]) Von Bruck bis Graz rechts die Vorberge der Gleinalpe. Bei Station Pernegg rechts oberhalb des Dorfes Kirchdorf ein Serpentinstock (*Asplenium cuneifolium* und *adulterinum*). Vor Peggau an der «Badlwandgalerie» *Saxifraga altissima*. Bei Peggau links die Peggauerwand (*Anemone stiriaca, Moehringia Malyi, Alsine setacea, Thalictrum foetidum*).

Von Graz bis Spielfeld in der sehr breiten Talebene der Mur («Grazer Feld»), links Auen, rechts die Ausläufer der Koralpe (Gneis). Das Murtal ist hier im Westen bei Graz von Devon, weiterhin von mitteltertiären Gesteinen, im Osten von dem niedrigen jungtertiären oststeirischen Hügellande, das dem Flußgebiet der Raab angehört, begrenzt. Bei Spielfeld (deutsch-slowenische Sprachgrenze[2]) verläßt die Bahn die Mur, die sich nach Osten wendet und zieht durch die (mitteltertiären) teilweise mit Wein bepflanzten «Windischen Bühel» (Standort von *Spartium junceum*, wild?). Bei Marburg wird die Drau erreicht, und die Bahn durchzieht das obere Pettauerfeld (*Cirsium rivulare* massenhaft). In den Teichen bei Station Kranichsfeld *Marsilea quadrifolia* und *Trapa natans*. Rechts das Bachergebirge (Granit und Gneis, mehrere Gipfel über 1500 *m*) mit Wäldern von *Fagus* und *Castanea*, oben Fichtenwälder und Torfmoore. Südgrenze der Zentralzone der Alpen; es beginnt die südliche Kalkzone.

Bei Pöltschach links der Wotsch (980 *m*, Triaskalk, sehr pflanzenreich). Auf diesem Berge kann das für Untersteiermark so charakteristische Zusammentreffen illyrischer mit baltisch-subalpinen Florenelementen[3]) sehr gut studiert werden. Solche illyrische Florenelemente, die hier zum ersten Male dem von Norden Kommenden entgegentreten, sind: *Fraxinus Ornus, Ostrya carpinifolia, Lilium carniolicum, Hacquetia Epipactis, Veronica pinnatifida, Lamium Orvala* u. a. m. Bei Cilli beginnt das enge Sanntal (öfterer Wechsel der geologischen Formationen; Gebüsche von *Quercus*- und *Crataegus*-Arten, *Cotinus Coggygria, Fraxinus Ornus*). Bei Tüffer links der pflanzenreiche Hum. Bei Römerbad *Daphne Blagayana*. Bei Steinbrück mündet die Sann in die Save, deren anfangs enges, felsiges Tal landschaftlich und botanisch dem Sanntale ähnlich ist. Mehrere Braunkohlenbergwerke. Gegenüber von Trifail der kleine Mitala-Wasserfall (Standort von *Asplenium Seelosii, Heliosperma Eriophorum, Saxifraga tenella*). Von Steinbrück an bildet die Save ein Stück die Grenze zwischen Steiermark und Krain; zwischen

---

[1]) Die Angaben aus dem Gebiete von Steiermark und Oberkrain verdanke ich größtenteils Herrn Dr. A. v. Hayek, dem für dieselben hermit bestens gedankt sei.

[2]) Nur das Land ist slowenisch; die Städte sind noch viel weiter gegen Süden zu vorwiegend deutsch.

[3]) Vgl. J. Murr, Auf den Wotsch! Deutsche botanische Monatsschrift XIII, S. 113.

Trifail und Sagor wendet sich die Grenze nach Norden und wird hier von der Bahn überschritten.

Hinter Sava wird das Tal weiter, die Bergformen (Gesteine der Karbonformation) sanfter. Hinter Lase gelangt die Bahn zur Mündung der Laibach in die Save; erstere wird bei Saloch von der Bahn überschritten. Vor Laibach schönes Hochgebirgspanorama: rechts (Norden) die Sanntaler Alpen (Dachsteinkalk; Grintouc 2560 *m*), links davon (Nordwesten) in der Ferne der Triglav (Terglou; Dachsteinkalk, 2865 *m*). Laibach liegt zwischen zwei vorgeschobenen Gebirgsriegeln am Nordende des jetzt größtenteils entwässerten Laibacher Moors, das die Bahn in südwestlicher Richtung durchzieht, worauf sie sich auf die dasselbe im Süden begrenzenden Berge (Triaskalk, Tannen- und Fichtenwälder) hinaufzieht. Etwas vor Loitsch erreicht sie das Gebiet der Kreidekalke und tritt damit in den Karst ein, den sie bis Triest nicht mehr verläßt. Hinter Loitsch links eine dolinenübersäete Hochfläche, rechts das von der Unz durchflossene Polje[1]). Rakek, südöstlich davon der Zirknitzersee, bald darauf Adelsberg.

Adelsberg (548 *m*) liegt am nördlichen Ende des Tales der von Süden kommenden Poik, die hier etwa 1 *km* nordwestlich vom Orte ihren oberirdischen Lauf beendet und in einer Höhle verschwindet. 19 *m* höher liegt der Eingang in die gegenwärtig von der Poik verlassene «Adelsberger Grotte», und zwar am Fusse eines zirka $1^1/_4$ *km* langen Hügelrückens, an dessen südöstlichem Ende sich der Ort Adelsberg ausdehnt. Gegen Westen zu sieht man einen sehr auffallenden, langen Bergabhang; es ist der Nanos, der Ausläufer des Birnbaumerwaldes.

Der erwähnte Rücken (676 *m* hoch), gewöhnlich als Schloßberg (auf der Karte als Sovid) bezeichnet, ist botanisch sehr interessant, da er außer mehreren baltischen *(Salix Caprea, Carpinus Betulus* [sehr häufig], *Amelanchier ovalis, Sorbus Aria)*, namentlich baltisch-subalpinen Arten *(Orchis mascula, Thalictrum aquilegifolium)* bereits eine ganze Reihe von typischen Vertretern der illyrischen Flora *(Aristolochia pallida, Helleborus odorus, multifidus, Thlaspi praecox, Spiraea ulmifolia, Aremonia agrimonioides, Rhamnus carniolica,*[2]) *Lamium Orvala)*, namentlich einige Gehölze des Karstwaldes *(Ostrya carpinifolia, Prunus Mahaleb, Rhamnus rupestris, Fraxinus Ornus)* beherbergt. Auch einige illyrisch-südalpine Arten finden sich hier, so *Daphne alpina, Laburnum alpinum, Globularia bellidifolia.* Außerdem wurden bei einer Exkursion am 19. Mai 1904 noch beobachtet:

Aethionema saxatile
Arabis arenosa
— *Turrita*
Asparagus tenuifolius
Asplenium Trichomanes
Coronilla vaginalis

[1]) Vgl. S. 10 und 11.

[2]) Nach Beck der voralpinen Region der illyrischen Gebirge angehörig.

Cytisus hirsutus
Festuca picta[1])
Genista sagittalis
Globularia Willkommii
Hippocrepis comosa
Juglans regia (verwildert)
Moehringia muscosa
Orobanche caryophyllacea[1])
Peucedanum Oreoselinum
Pinus nigra (massenhaft aufgeforstet)
Polygala comosa
Quercus sessiliflora
Rhamnus cathartica
— *pumila*[2])
— *saxatilis*
Robinia Pseudacacia (gepflanzt)
Sedum glaucum (= hispanicum)

Route: In der Mitte des Ortes, dort, wo die Grottenstraße gegen Nordwest abzweigt, ein Stück steil aufwärts, dann mache man nach rechts einen Abstecher in die Abstürze (dort unter anderem mehrere *Rhamnus*-Arten) und gehe auf den durch eine Stange markierten Vorgipfel; dann zurück (nach links) auf den Hauptweg und rechts auf einem mit zwei Steinstufen beginnenden Pfad auf den Hauptgipfel, der übrigens auch direkt vom Vorgipfel auf einem auf dem Kamme verlaufenden Wege erreicht werden kann. Vom Hauptwege zweigt links ein durch Föhrenwald im Zickzack zur Grotte hinabführender Weg ab.

Adelsberg—Divača (St. Canzian)—Triest.

Bei Adelsberg hat die Landschaft zwar morphologisch bereits alle Charaktere der Karstlandschaft, zeigt aber infolge der relativ reichen Bewaldung und der Bedeckung mit Wiesen noch nicht jene Verwüstung, welche vielmehr erst bei St. Peter beginnt und daselbst bereits sehr ausgesprochen auftritt. Bis St. Peter ist die Bahnstrecke links von Rudistenkalk, rechts meist von eozänen Gesteinen begleitet; bald hinter St. Peter, wo sie sich scharf nach Westen wendet, durchfährt sie anfangs wieder Karstlandschaft, dann quert sie Cosinaschichten und Nummulitenkalk und betritt hinter dem ersten Tunnel eine überaus charakteristische, durch viele kleine Erosionstäler ungemein reich gegliederte Flyschlandschaft (*Fagus silvatica*; *Ailanthus glandulosa* und *Robinia Pseudacacia* aufgeforstet). Durch Nummulitenkalk und Cosinaschichten (Grenze zwischen Krain und Görz-Gradisca) ziehend, betritt die Bahn wieder den Karst (Aufforstungen von *Pinus nigra*, an deren einseitig übergebogenen Wipfeln die Wirkung der hier sehr starken Bora zu sehen ist) und erreicht bald Divača (kurz vor der Station links Blick auf St. Canzian).

3 *km* südöstlich von Divača, bei dem eben genannten Dörfchen St. Canzian verschwindet die von Südosten (aus dem nordöstlichen Teile von Istrien) kommende Reka, die bis hierher (und zwar stets oberirdisch) eine ausgedehnte Flyschlandschaft («Berkin») durchfließt, sowie sie ins Gebiet des Rudisten-

[1]) Det. H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

[2]) Der Adelsberger Schloßberg ist auch der Originalstandort der *Rhamnus Mullerana* Fritsch (= *Rh. carniolica* × *pumila*).

kalkes kommt, unter der Erdoberfläche, und bildet die St. Canzianer Grotte, die wohl die großartigste der Karstländer ist.[1])

Der (markierte) Weg von Divača nach St. Canzian ist botanisch sehr interessant, also entschieden zu Fuß zurückzulegen. Man geht vom Bahnhof Divača auf der Straße ein Stück nach rechts parallel mit der Bahn, bei der Straßenkreuzung nicht links (in den Ort), sondern rechts über die Bahn; gleich darauf bei der zweiten Straßenkreuzung schlägt man den linken Fahrweg nach Unter-Leseče ein. Bei der Kirche dieses Ortes nicht den rechts abbiegenden Fahrweg, sondern den links gehenden Fußweg, der an mehreren Dolinen vorbei nach der Häusergruppe Mattaun führt, wo man im Wirtshause die Eintrittskarten und den Führer für die Grotte erhält.

Auf dieser Wanderung kann man mehrere Formen von Dolinen beobachten: bei Unter-Leseče eine solche mit sanften, wiesenbedeckten Hängen, im Grunde Getreide und Gemüse mit Pflaumenbäumen (vgl. Tafel XVII); die zweite Doline (gerechnet von der Grottendoline gegen Divača) repräsentiert den Typus der steilwandigen Dolinen (vgl. Tafel X) mit waldigem und von Wiesen bedecktem Grunde (hier unter anderen *Hacquetia Epipactis*, an den Wänden *Primula auricula*[2]) und *Saxifraga incrustata*); endlich als höchste Ausgestaltung dieses Typus die Grottendoline mit größtenteils lotrechten, oft ganz glatten Wänden, so z. B. unter der am Wege nach Mattaun liegenden «Stephaniewarte», unter der die Wände mit *Sesleria tenuifolia*, *Saxifraga incrustata*, *Genista sericea* besetzt sind.

Bei Unter-Leseče an den sanften Hängen einer großen Doline schöne Wiesen; tonangebende Pflanzen *Alectorolophus subalpinus* und *minor*,[3]) *Anthyllis Vulneraria*, *Bromus erectus*, *Polygala nicaeensis*; ferner fanden sich hier:

Ajuga genevensis
Anemone montana
Briza media
!*Carduus collinus* (= *candicans*)
Chrysanthemum leucanthemum
Euphorbia verrucosa
Bromus erectus[3])
Globularia Willkommii
Hieracium florentinum[4])
Hippocrepis comosa
Linum catharticum
Orchis Morio
Orobanche lutea
Plantago carinata
Salvia pratensis
Sanguisorba minor
!*Scorzonera villosa*
Scrophularia canina (mediterran)
!*Senecio lanatus*
Silene venosa
Thesium divaricatum,
— *intermedium*
!*Thlaspi praecox*
Tragopogon Tommasinii
Trifolium montanum
Trinia glauca
Veronica multifida

[1]) Vgl. S. 9.

[2]) Nach Pospichal im Küstenlande nur die var. *Bauhini* Lehm. = *albocincta* Widm.

[3]) Det. H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

[4]) Det. C. v. Marchesetti.

Vergleicht man diese Liste mit der von Beck (Illyrien, S. 252 ff. und 256 ff.) für die Formationen der «Karstheide» sowie der «Bergwiese und Heide»

Fig. 4. Aus der Grottendoline bei St. Canzian: Eingang in die «Schmidl-Grotte».
(Nach einer käuflichen Photographie.)

gegebenen, so ergibt sich große Übereinstimmung mit ersterer, teilweise auch mit letzterer, da beide Formationen eine Anzahl Pflanzen gemeinsam haben. Die Charakterpflanzen der Karstheide sind mit ! bezeichnet.

Unser Weg führt auch durch kleine Karstwaldparzellen *(Ostrya carpinifolia, Prunus Mahaleb, Acer campestre, Fraxinus Ornus)*[1]) unterbrochen durch baumlose, steinige «Karstheiden» mit der (mediterranen) *Ruta divaricata*, mit *Globularia bellidifolia, Genista sagittalis, Aethionema saxatile, Thlaspi praecox* und zwei typischen Karstheide-Ginstern *(Genista silvestris* und *sericea)*. Auch gänzlich verwüstete, vom Weidevieh bis auf niederes Gestrüpp von *Juniperus communis* fast ganz kahlgefressene Flächen (vgl. Tafel IX) werden passiert. Auf anderen steinigen Weideflächen fanden sich unter anderen *Alyssum montanum, Rhamnus rupestris, Ferulago nodiflora* (= *galbanifera*, um diese Zeit nur die fein geteilten Blätter), *Thymus longicaulis*[2]).

Botanisch am interessantesten ist zweifellos die Grottendoline[3]) von St. Canzian. Dieselbe zeigt in ausgezeichneter Weise jene Erscheinung, die man mit Beck[4]) als «Umkehrung der Pflanzenregionen» bezeichnen kann. Während nämlich sonst auf höheren Bergen der Karstländer an den Karstwald sich höher oben eine Buchenregion mit vielen baltischen Pflanzen anschließt, ist dies hier umgekehrt.[5]) Die Hänge der Grottendoline sind mit Karstwald bedeckt, in welchem sich auch Charakterpflanzen der Karstheide (!) finden; bei einer Exkursion am 20. Mai 1904 wurde hier gefunden:

Acer campestre
— *monspessulanum*
Artemisia camphorata
Athamanta rupestris
Fraxinus Ornus
!*Geranium nodosum*
Hacquetia Epipactis
Lactuca perennis
Lathyrus (= Orobus) variegatus
Ostrya carpinifolia (sehr häufig)
!*Potentilla Tommasiniana*
Veronica multifida

Sehr zahlreich sind die baltischen,[6]) teilweise auch baltisch-subalpinen Elemente, welche schon an schattigen Stellen der Abhänge der Doline, namentlich aber im kühlen, feuchten Grunde derselben zu finden sind und von denen

---

[1]) Daselbst unter anderen: *Scorzonera austriaca*, *Ornithogalum Kochii*. Um Mattaun wurde ferner gefunden: *Ulmus glabra, Thesium divaricatum, Medicago prostrata, Trifolium campestre, Euphorbia epithymoides* (= *fragifera*), *Inula ensifolia* und auf Wiesen: *Trifolium incarnatum* var. *Molineri*, *Alectorolophus Freynii, minor* und *subalpinus*, (letztere drei det. H. Freih. v. Handel-Mazzetti.)

[2]) Det. C. v. Marchesetti.

[3]) Ein ausschließlich in den Grotten der illyrischen Karstländer lebendes Tier ist der zu den zeitlebens durch Kiemen atmenden Molchen gehörige Grottenolm *(Proteus anguineus)*. Derselbe kommt in der Adelsberger Grotte nicht ursprünglich vor.

[4]) Sitzungsbericht des Deutschen naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines für Böhmen «Lotos» 1904, Nr. 7.

[5]) Die im Ternowanerwalde in der Buchenregion gelegene Doline Smrekova draga zeigt diese Umkehrung in noch höherer Ausgestaltung; sie besitzt unter dem Buchenwalde einen schmalen Fichtengürtel, an den sich dann Krummholz mit *Rhododendron hirsutum* und anderen Alpensträuchern anschließt. (Beck l. c.)

[6]) Die im folgenden mit * bezeichneten Arten kommen auch im Wienerwalde, einem ausgesprochen baltischen Waldgebirge, vor.

einige sogar die dämmerigen Eingänge in die Grotten besiedeln.[1]) Von hierher zu rechnenden Arten wurden bei der oben erwähnten Exkursion gefunden:

†*Acer Pseudoplatanus
*Allium ursinum
*Anemone Hepatica
†Aposeris foetida
*Aruncus silvester
*Asarum europaeum
Aspidium Filix mas
† — lobatum
*Carpinus Betulus[2])
*Cephalanthera alba
*Cerastium silvaticum
*Convallaria maialis
*Cyclamen europaeum
*Daphne Laureola
* — Mezereum
*Dentaria enneaphylla
*Euphorbia angulata
*Fagus silvatica
†Gentiana asclepiadea
*Geranium robertianum
*Hedera Helix[3])
*Hieracium silvaticum[4])
*Lactuca muralis
*Lilium Martagon
*Melica nutans
* — uniflora
*Melittis Melissophyllum
*Moehringia trinervia
Parietaria officinalis
*Polygonatum multiflorum
*Prenanthes purpurea
*Rubus Idaeus
*†Salvia glutinosa
Sambucus nigra
†Scolopendrium vulgare
Scrophularia vernalis (Eingänge in die Grotten)
*Senecio nemorensis
*Serratula tinctoria
*Staphylea pinnata
†Veronica latifolia
*Viola mirabilis

Bemerkenswert sind ferner zwei an feuchten, schattigen Stellen wachsende Lebermoose: *Fegatella (Conocephalus) conica* und *Reboulia hemisphaerica.*[5])

Es kann nicht zweifelhaft sein, daß das Vorkommen der meisten von diesen Pflanzen als Glazialrelikt angesehen werden muß. Ganz besonders gilt dies für die mit † bezeichneten subalpinen Arten.[6]) In derselben Weise ist wohl auch das Vorkommen alpiner Felsenpflanzen wie *Primula Auricula* und *Saxifraga incrustata* zu erklären. *Sesleria tenuifolia* dagegen ist eine illyrisch-

[1]) Zu diesen gehört auch die illyrisch-südalpine *Saxifraga petraea.*

[2]) Auch im Karstwalde.

[3]) Kommt nicht nur im baltischen Gebiete vor.

[4]) Det. C. v. Marchesetti.

[5]) Gelegentlich einer Exkursion am 22. April 1905 konstatierte Herr Prof. R. v. Wettstein in der Doline noch folgende Pflanzen:

*Abies alba
Adiantum Capillus Veneris
*Anemone nemorosa
* — ranunculoides
Asplenium Ruta muraria
— Trichomanes
*Corydalis cava
*Galanthus nivalis
*Isopyrum thalictroides
!Lamium Orvala
*Lathyrus vernus
†Lunaria rediviva
*Primula acaulis
* — officinalis
Ruscus aculeatus
Sedum maximum
*Symphytum tuberosum
*Viola Riviniana

[6]) Beck gibt l. c. für die Doline von St. Canzian außer den genannten Arten noch an: *Aconitum rostratum, Evonymus latifolia, Campanula pusilla.*

voralpine Felsenpflanze; *Ceterach officinarum* ist wohl mediterraner Herkunft, aber weit über die Grenzen des Mediterrangebietes (bis nach England und Siebenbürgen) verbreitet. — Von sonstigen in der Grottendoline gefundenen Pflanzen seien *Veratrum nigrum, Parietaria ramiflora (= diffusa), Galium aristatum* erwähnt.[1])

Divača—Triest. Die Bahn hält sich bis Nabresina im Gebiete des Rudistenkalkes (lichte Bestände von Eichen). Gleich hinter Nabresina überschreitet sie die Kante des Plateaus und senkt sich langsam längs des aus Tertiärgesteinen (hauptsächlich Flysch) bestehenden Abhanges, der zum Teile mit Wein und Ölbäumen bepflanzt ist, hinab nach Triest.

Triest.

Triest liegt am Nordwestende der großen mittelistrianischen Flyschmulde, dort, wo die Kante des Karstplateaus von der Küste zurücktritt. Der Flysch reicht sehr hoch hinauf und begrenzt den ganzen Golf von Triest mit Ausnahme eines kurzen Stückes bei Duino, wo der Rand des Kalkplateaus unmittelbar ans Meer herantritt, sowie der ganzen im Nordwesten gelegenen, von Alluvionen gebildeten Flachküste. Pflanzengeographisch stellt die Umgebung Triests ein «Übergangsgebiet» mit mancherlei mediterranen Elementen und «südlichem Vegetationscharakter» dar (vgl. S. 27 und 28). Die Umgebung der Stadt enthält viele Wein- und Ölpflanzungen, Gärten, aber auch wüste Strecken, die allerdings jetzt großenteils aufgeforstet sind. Die zur Aufforstung vorzugsweise verwendeten *Pinus*-Arten wurden schon auf S. 45 und S. 55 besprochen.[2])

Naturwissenschaftliche Institute in Triest.

1. Die k. k. zoologische Station (passeggio di S. Andrea Nr. 2). Über dieselbe teilt mir der Direktor der Station, Herr Prof. Dr. C. I. Cori, folgendes mit:

Die k. k. zoologische Station in Triest wurde 1875 gegründet. Das Gebäude derselben enthält 13 für wissenschaftliche Arbeiten eingerichtete Zimmer, ferner eine physiologische und eine chemische Abteilung, eine reiche Bibliothek, eine Typensammlung der Meeres-Fauna und -Flora, Aquarieneinrichtung mit

[1]) Die im unteren Teile der Doline in einigen Exemplaren vorkommende *Iris (illyrica?)* ist nach Aussage der Grottenführer gepflanzt.

[2]) Im Gebiete von Triest spielt in dieser Hinsicht *Pinus nigra* die Hauptrolle. — Einer Mitteilung des Herrn Dr. C. v. Marchesetti entnehme ich, daß bisher im Triester Territorium zirka 1000 *ha* aufgeforstet worden sind. — Die Ausführung, respektive Überwachung der Aufforstungen obliegt einem eigenen Landes-Forstinspektor (vgl. z. B. dessen Referat in der «Triester Zeitung» vom 7. Oktober 1904).

zirkulierendem Seewasser und Druckluftleitung; ferner besitzt die Station eine Motorbarkasse, ein Segelboot und reichen Bestand an Fischereigeräten. Platz ist für 30 Gäste. Die Arbeitstische sind mit usueller Ausrüstung versehen, und das Untersuchungsmaterial wird, sofern es ohne besondere Kosten beschafft werden kann, unentgeltlich beigestellt. In den Osterferien und im September werden Kurse über die Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der marinen Fauna und über die marinen Algen abgehalten. Die zoologische Station hat alle österreichischen biologischen Universitätsinstitute mit lebenden und konservierten Seetieren und Meeresalgen zu versehen. Geöffnet ist die Anstalt das ganze Jahr.

2. Das städtische naturhistorische Museum («civico Museo di storia naturale», Piazza Lipsia). Der Direktor desselben, Herr Dr. C. v. Marchesetti teilt mir folgendes mit:

Das naturhistorische Museum wurde im Jahre 1846 gegründet. Es enthält zoologische, botanische, mineralogische, geologische und anthropologisch-prähistorische Sammlungen. In der botanischen Abteilung werden die Herbare von Tommasini, Biasoletto, E. Braig, P. Kammerer etc. aufbewahrt. Publikation: Atti del civico Museo di storia naturale. Jubiläumspublikation: C. Marchesetti, Flora di Trieste e de' suoi dintorni; 1896/97.

3. Der botanische Garten (auf einem Hügel südöstlich vom Zentrum der Stadt, der «il colle» oder «il pineto di Chiadino» genannt wird)[1]) früher privat, jetzt städtisch (Direktor Dr. C. v. Marchesetti). Der Garten wurde in der letzten Zeit sehr vergrößert und durch sehr zahlreiche Pflanzen bereichert.

4. Naturwissenschaftliche Vereine: Società adriatica di scienze naturali (Publikation: «Bolletino»); Società agraria (Publikation: L'amico dei campi).

Exkursionen:

1. Zu dem an der Kante des Karstplateaus gelegenen Obelisken von Občina (346*m*), mit der elektrisch betriebenen Zahnradbahn eine Viertelstunde (kurzer Abendausflug). Während der Fahrt prachtvolle Rückblicke auf die Stadt und den Golf. Vom Obelisken verfolge man den nach Nordwesten verlaufenden, ziemlich ebenen Weg ein Stück weit. Derselbe führt durch Aufforstungen von *Pinus nigra* mit vielen Resten der ehemaligen Karstwälder, wie *Quercus lanuginosa, Cotinus Coggygria, Rhamnus rupestris;* ferner fand ich hier am 24. Mai 1904:

Asperula cynanchica
!*Crepis chondrilloides*
!*Genista sericea*
!*Genista silvestris*
!*Satureia montana*

Anm. ! = typische Pflanzen der Karstheide.

[1]) In den Schwarzföhren-Aufforstungen unweit des botanischen Gartens kommt *Coriaria myrtifolia* (westmediterran) verwildert vor.

2. Nach Schloß Miramare; elektrische Tramway bis Barcola, dann noch zirka eine Stunde zu Fuß auf der Straße dicht an der Küste. Auch Dampferverbindung mit Triest. — Die von sehr bröckeligem Gestein gebildeten Flyschabhänge beherbergen massenhaft *Spartium junceum;* ferner fand ich am 24. Mai 1904 daselbst und am Rande der Straße:

**Apocynum venetum*	×*Cynodon Dactylon*
Arundo Donax	*Galium lucidum*
Avena sterilis	†*Lepturus incurvatus*
×*Catapodium loliaceum*	*Linum tenuifolium*
×*Coronopus procumbens*	†*Plantago maritima*

Anm. † = Halophyt, * = speziell Dünenpflanze, × = Ruderalpflanze. Diejenigen Halophyten, deren Name gesperrt gedruckt ist, kommen auch an entsprechenden Lokalitäten der Küsten des Deutschen Reiches vor.

An den Felsen, Steinblöcken und Mauern am Meere fand ich:

Centranthus rubra[1])	*Inula viscosa*
Crithmum maritimum	

Crithmum maritimum ist ein ausgesprochener Halophyt, der nur an Felsen und im Schotter in der Spritzzone vorkommt, Sand und Schlammboden aber durchaus meidet. *Inula viscosa* kommt auf allen Bodenarten vor und geht auch weiter landeinwärts. Beide Pflanzen fehlen den deutschen Küsten. Der Park von Miramare ist für den Nordländer besonders durch die vielen südlichen Pflanzenarten (namentlich viel immergrüne Holzgewächse) interessant, die in Mitteleuropa im Winter nicht mehr im Freien aushalten. Von wildwachsenden Pflanzen, die hier vorkommen, seien *Centrosis abortiva* und *Orobanche Hederae*[2]) genannt.

3. In die aufgelassenen Salinen von Zaule (Station der Lokalbahn Triest—Parenzo). Dieselben liegen im Grunde der Bucht von Muggia im Schwemmlande des Rosandrabaches. Man kann die Exkursion als Vormittagspartie machen; man fährt in diesem Falle per Dampfer nach Muggia, geht dann auf der Straße bis fast nach Zaule (zirka drei Viertelstunden) und wendet sich nach links hinab auf die Wiesen, die sich in unmittelbarer Nähe der Bahnstation befinden. Rückkehr mittags mit der Lokalbahn.

Die Abhänge gegen das Schwemmland sind üppige Wiesen, in deren Vegetation *Ornithogalum pyrenaicum*[3]) besonders auffällt.

An sie schließen sich bereits dem Schwemmlande angehörige, mit *Phragmites communis* und *Juncus*-Arten (siehe weiter unten) bestandene Flächen, auf denen zur Zeit meiner Exkursion (21. Mai 1904) *Gladiolus illyricus* sowie mehrere Orchideen in schönster Blüte standen:

[1]) Eine Pflanze der «Strandklippen»; auch an Mauern in der Nähe des Meeres; vielleicht Gartenflüchtling (Pospichal).

[2]) Det. E. Janchen.

[3]) Det. C. v. Marchesetti.

Anacamptis pyramidalis
Ophrys arachnites
— *apifera*
Orchis coriophora (fragrans)
Orchis incarnata
! — *laxiflora*
Serapias longipetala

Ferner fand sich hier:

Alectorolophus glandulosus[1])
Genista tinctoria
Gratiola officinalis
Scabiosa Columbaria[2])

Wie man sieht, treten schon hier einzelne Sumpfwiesenpflanzen auf; tonangebend werden die Sumpfpflanzen auf den etwas tieferliegenden Flächen, auf denen Cyperaceen und Juncaceen die Hauptrolle spielen. Hier fand ich:

†*Atropis festucaeformis*
Brachypodium pinnatum
Carex distans
† — *extensa*
— *flacca*
Daucus Carota
Equisetum maximum
— *ramosissimum*
Heleocharis uniglumis
Holoschoenus australis
†*Juncus acutus*
† — *Gerardi*
!*Lotus (Tetragonolobus) siliquosus*
Phragmites communis
†!*Plantago Cornuti*
!*Samolus Valerandi*
Schoenus nigricans
Scirpus maritimus
†*Triglochin maritimum*

Die beiden eben beschriebenen Pflanzengesellschaften entsprechen etwa der Formation der «Strandwiesen» (Beck, Illyrien, S. 171), die Übergänge zwischen den Landwiesen und den tiefer liegenden eigentlichen Strandformationen darstellen. Die (nach Beck) für diese Strandwiesen charakteristischen Pflanzen sind in beiden Verzeichnissen mit ! bezeichnet. † = Halophyten; die an den deutschen Küsten vorkommenden Halophyten sind durch gesperrten Druck gekennzeichnet.

An diese Bestände schließen sich dann gegen das Meer zu die eigentlichen Bestände von Halophyten an, unter denen zunächst noch *Juncus maritimus* die Hauptrolle spielt, während der graue, salzgetränkte und — wie die bleichen, vertrockneten *Zostera*-Blätter beweisen — oft überschwemmte Schlammboden dicht am Meere eine Auswahl der interessantesten Halophyten trägt. Massenhafte *Artemisia coerulescens*[3]) und *Atriplex (Halimus) portulacoides*[4]) bringen einen grüngrauen Grundton hervor, den die Blattbüschel von *Statice Limonium* mit ihrer freudig-grünen Farbe unterbrechen.

Zu den typischen Halophyten[5]) gehören auch *Salicornia fruticosa, Inula*

[1]) Det. H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

[2]) Det. C. v. Marchesetti.

[3]) Blätter wechselständig, seidenhaarig, blaugrau, die meisten um diese Zeit sichtbaren lanzettlich, ganzrandig, teilweise auch an der Spitze gespalten oder ganz fiederspaltig.

[4]) Blätter gegenständig, verkehrt-eilänglich, ganzrandig, schülferig.

[5]) Im Mai blühen die meisten Halophyten noch nicht; die Blütezeit derselben fällt in den Juli bis September; eine Art (*Suaeda maritima*) war sogar noch recht

crithmoides[1]) und *Spergularia media* (= *marginata*). Die angeführten Pflanzen sind fast sämtlich charakteristische Vertreter der «Salztriftenformation» (Beck, Illyrien, S. 169). Die auch an den deutschen Küsten vorkommenden Arten sind durch Sperrdruck gekennzeichnet. —

An der Straße Muggia—Zaule fanden sich:

Aegilops triaristata
Althaea cannabina
Anacamptis pyramidalis
Aristolochia Clematitis
Blackstonia perfoliata
Cardamine Nasturtium (in Wassergräben)
Chrysopogon Gryllus
Galium lucidum
Koeleria gracilis
Lonicera etrusca
Lotus corniculatus
Melampyrum barbatum
Onosma echioides
Orlaya grandiflora
Plantago carinata
Poa trivialis
Potentilla laeta[2])
Rumex pulcher
Spartium junceum
Thymus pannonicus[2])
Trifolium rubens
Vicia glabrescens
— *tenuifolia*

4. Nach Duino. Von der Station Duino—Sistiana der Linie Nabresina—Görz—Cormons zirka drei Viertelstunden, eine halbe Stunde westlich von dem Seebade Sistiana (Dampfer von Triest).[3]) Ein vom Hauptareal der Mediterranflora abgetrennter Standort mehrerer typisch mediterraner Pflanzen, der übrigens zu den nördlichsten Standorten dieser Art im Küstenlande gehört. Es finden sich hier (Exkursion vom 22. Mai 1904):

Clematis Flammula
Convolvulus cantabrica
Osyris alba
Pistacia Terebinthus
Quercus Ilex
Ruta divaricata
Smilax aspera

Von typischen Karstpflanzen seien erwähnt: *Paliurus australis, Cotinus Coggygria, Satureja montana.* Ruderalpflanzen: *Centaurea Calcitrapa, Carduus pycnocephalus.*

Der Standort bei Duino ist zwar pflanzengeographisch interessant, beherbergt aber keine Pflanze, die nicht auch weiter südlich angetroffen würde. $^3/_4$ Stunden von Duino liegt die Quelle des Flusses Timavo (vgl. S. 11 und 12).

5. Einer der interessantesten Ausflüge von Triest aus ist der nach Grado,[4]) einem Fischerstädtchen, seit einiger Zeit auch Seebad, das am äußersten Rande jener Lagune liegt, die hier die Reihe der Lagunenmeere eröffnet, welche sich an der Nordwestküste der Adria von der Isonzomündung über Venedig und

---

unentwickelt. Daher werden bei einigen derselben Merkmale angegeben, an denen sie auch im sterilen Zustand erkannt werden können.

[1]) Blätter alle saftgrün, kahl, die der Kurztriebe gebüschelt, kurz, walzlich, stumpf, Blätter der Langtriebe viel länger, lineal, vorn kurz dreispitzig. — Vgl. Tafel XII.

[2]) Det. C. v. Marchesetti.

[3]) Nur während der Badesaison; Fahrtdauer 1—$1^1/_2$ Stunden.

[4]) Vegetationsbilder von Grado: Tafel XI und XII.

Chioggia bis Comacchio erstrecken. Tagestour. Dampferverbindung mit Triest (nur während der Badesaison jeden Tag; Fahrtdauer zwei Stunden). Sehr empfehlenswert, aber etwas teuer ist folgende Tour: Triest—Nabresina—Monfalcone—Villa Vicentina (Bahn). Villa Vicentina—Aquileja (6 *km*), dann nach Belvedere und Centenara (5 *km*), von dort mit Barke nach Grado (Fahrzeit verschieden, bei Ebbe länger). Auch zwischen Aquileja und Grado verkehrt ein kleiner Dampfer.

Bei Monfalcone betritt die Bahn die lombardische Tiefebene, und zwar deren östlichen Teil, der zu Österreich gehört, aber mit den angrenzenden italienischen Landesteilen die Natur und den Volkstamm (die von den Italienern mundartlich verschiedenen Furlaner oder Friauler) gemeinsam hat; das ganze Gebiet dieses Volksstammes wird Friaul genannt. Vor Villa Vicentina übersetzt die Bahn das zirka $^1/_2$ *km* breite Flußbett des Isonzo (im Unterlauf «Sdobba» genannt), der gewaltige Schuttmassen mit sich führt. Die Straße Villa Vicentina—Aquileja führt durch den fruchtbarsten Teil Friauls. Überall «sieht das Auge des Beschauers ein grünes Meer von Baum-, Reben- und Getreidesaaten, die jeden Fußbreit Landes bedecken. Hinter dichten Hecken von Christusdorn[1]) und *Paliurus*, welche ein ganzes Labyrinth von Straßen und Wegen begrenzen, schlingen sich die langen, von Feldahorn gestützten Rebengirlanden zwischen Ulmen und Maulbeerbäumen, und entlang der engen Reihen steht noch die Weizen- oder Gerstensaat; Hülsenfrüchte und Spätmais (sogenannte cinquantina); der schmale Rain muß Obstbäume und Nutzweiden ernähren, und um Zaun und Grabengebüsch ranken allüberall großblättrige Kürbisgewächse. Grün ist Bachrand und Au, grün der Weggraben und Straßenrand, grün der Anger und das Dorf . . . .».[2])

Unweit von Belvedere und Centenara befindet sich eine Sandhügellandschaft, die von einem sehr sehenswerten Pinienhain (vgl. S. 44 und Tafel I) bedeckt wird. Dort fand ich am 23. Mai 1904 folgende Pflanzen:

Anacamptis pyramidalis
Bromus erectus
Campanula sibirica
Chrysopogon Gryllus
Dactylis glomerata
Equisetum ramosissimum
Euphorbia nicaeensis
Filipendula hexapetala
Galium lucidum
Globularia Willkommii
Koeleria cristata
— *gracilis*
Lonicera etrusca
Ophrys arachnites
Orchis coriophora
Thesium divaricatum[3])

Die Barkenfahrt durch die Lagunen ist landschaftlich sehr eigenartig und bei Ebbe und Flut gänzlich verschieden. Große Teile der Untiefen sind von ganzen Seegraswiesen *(Zostera marina)* bedeckt. Auf den etwas höher

[1]) *Cotoneaster Pyracantha.*
[2]) Pospichal, Flora des österreichischen Küstenlandes I, S. XX f.
[3]) Det. C. v. Marchesetti.

gelegenen, stets aus dem Wasser ragenden Schlammbänken hat sich eine typische Halophytenflora angesiedelt. Auf einigen dieser Inseln haben sogar armselige Fischerhütten Platz gefunden.[1])

Von Grado aus geht man am besten auf dem nach Nordosten ziehenden Damme hin und wendet sich dann nach etwa einer halben Stunde auf einem zweiten (einen Kanal überschreitenden) Damme nach Südost gegen das Finanzwachhaus Rotta. Auf dem ersten Teile dieser Exkursion kann die Halophytenflora der Schlammböden studiert werden, und zwar schon in der allernächsten Nähe von Grado. Bei einer Exkursion am 23. Mai 1904 wurden gefunden:

†*Agropyrum litorale*[2])
Althaea officinalis
†*Artemisia coerulescens*
†*Arthrocnemum macrostachyum*[3])
†*Asparagus maritimus*
†*Atriplex portulacoides*
— *roseum*[4])
†*Atropis festucaeformis*
†*Crithmum maritimum* (nur an den Steinen der Dämme)
Dactylis glomerata
†*Inula crithmoides*[3])
†*Juncus acutus*
Plantago altissima[5])
Rumex sanguineus[5])
†*Salicornia fruticosa*
†*Salsola Soda*
†*Statice Limonium*
† — *caspia*
†*Tamarix africana* (kultiviert)
† — *gallica* (wild und kultiviert)[6])

Die Formation enthält hauptsächlich Elemente der «Salztriftenformation» (Beck). Sperrdruck der Namen der Halophyten (†) bedeutet: Vorkommen an den deutschen Küsten.

Die Düne beim Finanzwachhause Rotta beherbergt eine reiche und eigenartige Flora. Gefunden wurden auf derselben bei der oben erwähnten Exkursion:

**Ammophila arenaria*
**Apocynum venetum*
Asperula cynanchica
†*Cakile maritima*
**Calystegia Soldanella*
**Clematis Flammula* var. *maritima*
Crataegus monogyna
Cynodon Dactylon
**Cyperus capitatus* (= *Schoenus mucronatus*)
Dactylis glomerata
**Echinophora spinosa*[3])
Equisetum ramosissimum
**Erianthus Ravennae*[7])

---

[1]) Tafel XI.

[2]) Auch noch andere Arten, zum Teil steril; viele Exemplare mit *Ustilago hypodytes* (det. V. Schiffner).

[3]) Tafel XII.

[4]) Det. K. Rechinger.

[5]) Det. C. v. Marchesetti.

[6]) Außerdem fand ich bei Grado *Mespilus germanica* kultiviert vor.

[7]) Blüht im Mai noch nicht. Leicht kenntlich an den langen, schmalen, am Rande sehr rauhen Blättern mit dickem, gelblich-weißem Mittelnerv. Vorjährige Blütenstände oft noch vorhanden.

†*Eryngium maritimum*[1])
†*Euphorbia Paralias*
Fumana procumbens
†*Glaucium flavum*[2])
Helianthemum obscurum (f. *angustifolia*)
Hieracium florentinum[3])
Holoschoenus vulgaris
†*Juncus acutus*
Juniperus communis
Linum tenuifolium
Lonicera etrusca
**Medicago marina*
**Phleum arenarium*
**Plantago arenaria*[4])
Scabiosa agrestis
Schoenus nigricans
Scolymus hispanicus[5])
Stachys recta
Teucrium Chamaedrys
— *Polium*
Thymus montanus[3])
Tragopogon maior
Vulpia uniglumis

Die mit * bezeichneten Arten sind — wenigstens im österreichischen Küstenlande — nur als Pflanzen der Dünen und des sandigen Meerstrandes bekannt, die mit † versehenen sind Halophyten, die auch auf anderem als sandigem Boden wachsen. Unter diesen mit Zeichen versehenen Pflanzen kommen diejenigen, deren Namen gesperrt gedruckt sind, auch an den deutschen Küsten vor.

Zur Festigung des Sandes werden kultiviert:

Alnus glutinosa (vielleicht wild)
Pinus halepensis
— *Pinea*
Populus nigra (vielleicht wild)
Robinia Pseudacacia (massenhaft)
Tamarix gallica

Verwildert:

Allium Cepa *Brassica oleracea* *Oenothera biennis*

Sehr empfehlenswert ist ein Abstecher auf den Badestrand von Grado. An den zur Zeit der Ebbe trockenen Fußes zugänglichen Pfosten der Kabinen wächst in großer Menge *Fucus virsoides*; auf dem Strande findet man mehrere Arten von Seegräsern in leidlichen Exemplaren vom Meere ausgeworfen: *Zostera marina* massenhaft, darunter die im Golf von Triest seltene *Posidonia oceanica,* die an den mit Gefäßbündelresten der abgestorbenen Blätter dichtbesetzten («faserschopfigen») Rhizomen leicht erkannt werden kann, während *Cymodocea nodosa* (im Golf häufig) sich durch den dünnen, starren, rotgefärbten, durch die Blattnarben dicht geringelten Wurzelstock auszeichnet. Beide blühen selten, während *Zostera marina* in den Lagunen massenhaft blühend zu finden ist. — In den deutschen Meeren kommt von den genannten Arten nur *Zostera marina* vor.

---

[1]) Tafel XI.

[2]) Nach Pospichal, Visiani, Marchesetti nur in der Nähe des Meeres; in Deutschland und bei uns Ruderalpflanze.

[3]) Det. C. v. Marchesetti.

[4]) Im Küstenlande nach Pospichal ausschließlich, nach Marchesetti vornehmlich Dünenpflanze; in Deutschland und bei uns Sandpflanze überhaupt.

[5]) Tafel XII.

Triest—Pola—Zara—Sebenico.

Die Seefahrt an der flachen Westküste Istriens ist — bis auf einzelne hübsche Städtebilder — wenig anziehend, die Fahrt mit der Eisenbahn dagegen landschaftlich und geologisch sehr interessant. Die Eisenbahn zieht vom Triester Staatsbahnhofe nach Osten und erreicht bald — immer im Gebiete der eozänen Gesteine — die Hochfläche des Tschitschenbodens,[1]) der drei durch die Stationen Herpelje-Kozina, Podgorje,[2]) Rakitović bezeichnete Stufen besitzt, die durch Steilhänge voneinander getrennt sind. Die Hochfläche besteht aus Rudistenkalk und ist in jeder Hinsicht typischer Karst. Die Bahn hält sich jedoch durchaus im Bereiche des hier sehr breiten Streifens von Nummulitenkalk (Farbe etwas grauer als die des Rudistenkalkes), der das Grenzgebiet zwischen dem eigentlichen Tschitschenboden und der inneristrischen Flyschmulde bildet. Links die sehr auffallenden, auf Hügeln liegenden Orte Pinguente und Rozzo. Die Bahn fährt direkt gegen den Monte Maggiore zu, der als flache, dunkle Kuppe sich repräsentiert und (von dieser Richtung) am besten von Lupoglava aus bestiegen werden kann. Ein Stück hinter Lupoglava beginnt die eigentliche Flyschlandschaft (das «gelbe Istrien»); die Bahn betritt das Tal der «Foiba»,[3]) die bei Pisino (Mitterburg), wo der Rudistenkalk wieder zutage tritt, in einer steilwandigen Schlucht verschwindet. Hier beginnt das «rote Istrien» (vgl. S. 12); von hier nach Süden zu ist der Rudistenkalk das einzige Gestein. Das Land wird immer niedriger, ist meist flachhügelig, dolinenreich, teilweise mit ganz hübschen Eichen-Wäldern und -Hainen oder mit Öl- und Weinpflanzungen bedeckt. In der Gegend von Confanaro liegt für viele mediterrane Pflanzen die Nordgrenze; als nördliche Grenze der entschieden mediterranen Südspitze wird gewöhnlich der 45. Parallelkreis (ein Stück vor Dignano) angenommen. In der Umgebung von Pola und auf den nördlich davon der Küste vorgelagerten Brionischen Inseln ist die mediterrane Flora prachtvoll entwickelt, nur ist die freie Beweglichkeit des Botanikers durch die vielen Wegverbote (wegen der Fortifikationen) stellenweise etwas eingeschränkt.

Bald nach dem Verlassen des Hafens von Pola erreicht man die Südspitze Istriens, vor der auf dem Scoglio Porer ein großer Leuchtturm steht. Nun quert man den — meist stärker als die benachbarten Meeresteile bewegten — Meeresarm zwischen Istrien und der verkarsteten Insel Cherso (den «Quarnero»). Der 588 *m* hohe Monte Ossero (auf Lussin) tritt im Landschaftsbilde auffallend hervor. Die meisten Schiffe fahren zwischen Lussin (schöne

[1]) Auch das «weiße Istrien» genannt. — Die dieses Gebiet bewohnenden «Tschitschen» sind rumänischer Abstammung, jetzt aber größtenteils slavisiert. Die in ganz Österreich bekannten Essighausierer sind Tschitschen.

[2]) Links der Slavnik (1029 *m*).

[3]) Eigentlich kein Eigenname, sondern ein Gattungsname für im Boden verschwindende Wasserläufe.

Mediterranflora, nördlichstes Vorkommen von *Phoenix dactylifera)* und der schief abgedachten, fast nur aus Sand bestehenden Insel Sansego (mit Leuchtturm) durch und laufen Lussinpiccolo an. Bald darauf (beim Leuchtturm Gruizza) wird die Grenze zwischen den istrianischen und den dalmatinischen Gewässern überschritten. Der Dampfer schwenkt nun in den «Canale di Zara» ein; links die niedrigen, wüsten Höhenzüge der Insel Pago und des davon nicht zu unterscheidenden norddalmatinischen Hügellandes; dahinter die zackige Mauer des Velebit. Zara, die Hauptstadt Dalmatiens, liegt gegenüber der Insel Ugljan auf einer flachen Landzunge, die durch den «alten Hafen» vom Festlande getrennt ist. An der Festlandseite liegt die Insektenpulvermühle der Firma Eugenio Godnig, sowie mehrere Maraschinofabriken (F. Drioli, G. Luxardo, R. Vlahov). *Prunus Marasca* (vgl. S. 42 und 43) wird bei Zara viel kultiviert (so im Garten der Fabrik Vlahov und in demjenigen des bischöflichen Seminars,)[1]) und zwar überall auf *Prunus Mahaleb* gepfropft. Botanisch ist die nähere Umgebung von Zara nach meinen Erfahrungen nicht sonderlich interessant und lohnt kaum ein längeres Verweilen.

Durch die norddalmatinischen Gewässer mit ihren meist niederen, eintönigen Inseln — von denen nur die den Horizont nach Westen abschließende Insel Grossa genannt sei — mit ihren zahllosen Scoglien, von denen einige mit Leuchttürmen oder Semaphorstationen besetzt sind, mit ihrer flachen, reizlosen Festlandsküste, gelangt der Dampfer nach Sebenico, dessen tief eingeschnittener Hafen durch einen engen, steilwandigen Kanal mit dem offenen Meere in Verbindung steht.

In der Nähe des über der Stadt gelegenen katholischen Friedhofs (durch die Anlage beim Hafen, dann links) konnte ich am 28. Mai 1904 auf wüsten Plätzen und an den Felsen einige mediterrane Ruderalpflanzen (mit † bezeichnet) nebst Pflanzen der Felsenheide beobachten:

Alyssum sinuatum
†*Cirsium Acarna*
Delphinium Staphisagria
†*Ecballium Elaterium*
†*Echium pustulatum*
†*Hyoscyamus albus*
Inula candida
Lagurus ovatus
†*Marrubium candidissimum*
Pallenis spinosa
Satureia (Micromeria) Iuliana
†*Scrophularia canina*
†*Tordylium apulum*
†*Urtica pilulifera*

Ausflug zu den Kerkafällen.[2])

Die Exkursion wird gewöhnlich zu Wagen gemacht; man kann bis zu den Fällen fahren. Der Dampfer nach Scardona macht einen großen Umweg; Fahrt per Barke interessant. Für die folgende Beschreibung ist angenommen:

---

[1]) Hier fand ich am 27. Mai 1904 unter anderen: *Trifolium cinctum, Orobanche crenata* (det. E. Janchen).

[2]) Tafel XIX.

Dampfer bis Scardona, dann zu Fuß (zirka 1 Stunde) zu den Fällen, Überfahrt unterhalb der Fälle, zu Fuß nach Sebenico (zirka 4 Stunden; schattenlos, zur heißesten Zeit nicht zu empfehlen).

Die Kerka entspringt bei Knin, fließt durchaus in einem tief in die Hochfläche eingeschnittenen, mehr oder minder steilwandigen Bett, hat mehrfach seeartige Erweiterungen und bildet mehrmals Stromschnellen, deren unterste die bekannten «Kerkafälle» sind. Knapp oberhalb derselben mündet die hier gleich der Kerka seeartig erweiterte, von Osten kommende Cikola ein. Unterhalb Scardona ist das Wasser schon brackisch, und die mächtige Ausweitung des Kerkabettes, der See «Prokljan» (Ausblick nach Nordost auf den 1148 *m* hohen Promina) hat kein Gefälle mehr und wird schon von Ebbe und Flut beeinflußt. Der Fluß geht ohne merkliche Grenze in den Fjord über, an dem auch Sebenico liegt und dessen Endabschnitt schon oben erwähnt wurde.

Das landschaftlich Reizvollste an den Kerkafällen ist der Gegensatz zwischen den vollkommen verödeten Hängen des Tales und der geradezu üppigen Vegetation in unmittelbarer Nähe der Fälle und auf den Felsmassen, welche die einzelnen Arme der Kaskaden voneinander trennen. Hier gedeihen:

Celtis australis
Juglans regia
Morus alba
Populus pyramidalis
Salix alba
— *purpurea*

Von krautigen Pflanzen seien erwähnt:

Asplenium Trichomanes
Adiantum Capillus Veneris
Arabis sagittata
Eupatorium cannabinum
Poa annua[1]) (mitten im Wassersturz)

Moose:[2])

Hypnum commutatum
Marchantia paleacea

Der Weg von Scardona zu den Fällen führt meist an stark verwüsteten Berglehnen vorbei, an denen ich am 28. Mai 1904 folgende Pflanzen beobachtete:[3])

Centaurea Calcitrapa
Cephalaria leucantha
Cotoneaster Pyracantha
Crucianella latifolia
Dactylis hispanica
†*Echium altissimum*
Inula candida (sehr häufig)
Koeleria phleoides
Reichardia picroides
Satureja Iuliana
Sedum glaucum (= hispanicum)
Stachys italica
Tragopogon crocifolius
Trifolium campestre
†*Verbascum sinuatum*

Prächtige Feigenbäume, *Ailanthus glandulosa* in Menge verwildert; *Tamarix africana* bildet bei Scardona ein Wäldchen. Der Fluß ist stellenweise fast erfüllt von Massen von Schilf und Binsen. Hier fand ich:

---

[1]) Det. H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

[2]) Det. V. Schiffner.

[3]) Meist typische Bestandteile der «dalmatinischen Felsenheide»; † = Ruderalpflanzen.

Cladium Mariscus | *Ranunculus Sardous*
Juncus obtusiflorus | *Schoenoplectus lacustris*

Der Rückweg nach Sebenico führt fast durchaus über stark verkarstetes Terrain.

Sebenico—Spalato.

Die Seefahrt ist ziemlich uninteressant, die Eisenbahnfahrt, die einen guten Einblick in die landschaftlichen Eigentümlichkeiten Innerdalmatiens gewährt, ist jedenfalls vorzuziehen. Von Sebenico benützt die Bahn eine nach Ostsüdost ziehende mit Wein, Öl-, Feigen- und Mandelbäumen gut angebaute Niederung (Tertiär) und erreicht erst kurz vor Perković-Slivno den Rudistenkalk. In der Umgebung dieser Station zahlreiche Eichenwäldchen,[1]) die, von Mauern umgeben und vom Weidevieh verschont, ein gutes Bild der ursprünglichen Bewaldungsverhältnisse dieser Gegend geben. Ein solches Wäldchen liegt dicht an der Bahn, vor der Gabelung in die beiden Linien (nach Sebenico und nach Spalato), und zwar an der rechten (nordwestlichen) Seite des Bahnkörpers[2]) (gegen Sebenico).

Der tonangebende Baum ist *Quercus lanuginosa*, von der einzelne Exemplare so stark sind, daß man den Stamm nur mit Mühe umspannen kann.[3])

Ferner wurden am 29. Mai 1904 in diesem Wäldchen von mir konstatiert:[4])

Bäume und höhere Sträucher:

!*Acer monspessulanum* | **Pistacia Terebinthus*
!*Carpinus duinensis* | !*Prunus Mahaleb*
!*Colutea arborescens* | *Rhamnus intermedia*
Crataegus monogyna | *Rosa canina*
!*Fraxinus Ornus* | *Rubus tomentosus* var. *meridionalis*[5])
!*Paliurus australis* | *Ulmus glabra*[6])
**Pirus amygdaliformis*

Niederwuchs:

Anthoxanthum odoratum | *Astragalus Muelleri*
Anthyllis adriatica | *Bellis silvestris*
Astragalus glycyphyllus | *Bromus erectus*

[1]) Tafel V und VI.

[2]) Daselbst im Schotter des Bahndammes *Andrachne telephioides*.

[3]) Am Grunde der Stämme *Homalothecium sericeum* (det. V. Schiffner); an der Rinde *Pertusaria globulifera*, *Physcia venusta* (det. J. Steiner).

[4]) Die Bestimmungen dieser Pflanzen, sowie derjenigen des folgenden Verzeichnisses besorgte Herr stud. phil. E. Janchen. — Die mit * bezeichneten Pflanzen sind mediterran, die mit ! bezeichneten Karstpflanzen; unter den übrigen sind mehrere auch in Mitteleuropa verbreitet.

[5]) Det. E. v. Halácsy.

[6]) Nach der von Fritsch («Exkursionsflora») akzeptierten Nomenklatur. — Nach Pospichal (Flora des Küstenlandes I, 347) gehört diese strauchige Ulme mit Korkleisten an den Zweigen zu einer eigenen Art *(Ulmus tetrandra)*.

**Campanula Rapunculus*
Centaurea variegata
**Chaerophyllum coloratum*
**Chrysopogon Gryllus*
**Convolvulus cantabricus*
**Coronilla scorpioides*
Crepis adenantha
! — vesicaria
**Cynosurus echinatus*
Dactylis hispanica
! Dianthus sanguineus[1])
Dictamnus albus
**Dorycnium hirsutum*
**Eryngium amethystinum*
Erythraea Centaurium
**Euphorbia spinosa*
Filipendula hexapetala
Galium asperum
Geranium sanguineum
Helianthemum obscurum
Hieracium Bauhini
Hippocrepis comosa
Inula spiraeifolia
Isatis tinctoria
Koeleria gracilis
Lithospermum purpureo-coeruleum
Lotus corniculatus
Myosotis hispida
**Nigella damascena*
**Onosma echioides*
Orlaya grandiflora
Peucedanum crassifolium[2])
Phleum phalaroides
**— subulatum*
Poa attica
! Polygala nicaeensis
**Pterotheca bifida*
Ranunculus neapolitanus
Salvia Bertolonii
! Scorzonera villosa
Silene venosa
**Stachys italica*
Thesium divaricatum
Trifolium campestre
**— supinum*
Tunica Saxifraga
Vicia varia

Kletterpflanzen:

**Clematis Flammula,*
**Tamus communis.*

Südlich von der Station Perković-Slivno steigen die Abhänge des 492 *m* hohen Berges Trovra auf. Gerade gegenüber dem oben erwähnten Eichenwäldchen befindet sich eine Aufforstung von *Pinus nigra* und *halepensis*, die durch eine den Berg gerade hinaufziehende Mauer von einem Terrain getrennt ist, das zwar stark verkarstet ist, aber immerhin noch soviel Baumreste trägt, daß das ehemalige Bestehen eines «Karstwaldes» an dieser Stelle unschwer gefolgert werden kann.

In der Aufforstung fanden sich außer typischen Vertretern der Karstflora[3]) auch mehrere mediterrane Gewächse,[4]) was wegen der ziemlich geringen Seehöhe des Punktes (zirka 200 *m*) nicht verwunderlich ist, wenn man bedenkt, wie günstig verkarstetes Terrain für die wärmeliebenden Gewächse der Felsenheide ist.

**Brachypodium distachyum*
Bunium divaricatum
! Carpinus duinensis
**Ceterach officinarum*
**Chaerophyllum coloratum*
**Chrysopogon Gryllus*

[1]) Det. F. Vierhapper.
[2]) Det. E. v. Halácsy.
[3]) Mit ! bezeichnet.
[4]) Mit * bezeichnet.

Cotoneaster Pyracantha
! *Euphorbia epithymoides*
*— *spinosa*
Filipendula hexapetala
! *Fraxinus Ornus*
**Genista dalmatica* (häufig)
**Helichrysum italicum* (häufig)
Hieracium Bauhini
Hippocrepis comosa
**Inula candida*
Koeleria gracilis
Lathyrus megalanthus
Medicago prostrata
Ornithogalum pyramidale
! *Ostrya carpinifolia*
! *Paliurus australis*
**Phleum echinatum*
**Pirus amygdaliformis*
**Pistacia Terebinthus*
! *Prunus Mahaleb*
! *Quercus pubescens*
Reseda lutea
Rhamnus saxatilis
Rubus ulmifolius var. *dalmaticus*[1])
Rubus ulmifolius × *tomentosus* (= *baldensis*)[1])
! *Satureja montana*
Scleropoa rigida
! *Scorzonera villosa*
Sedum glaucum
Stipa pennata

Auf dem verkarsteten Terrain neben der Aufforstung fanden sich — wie erwähnt — typische Vertreter der Karstwaldflora, wie *Quercus lanuginosa, Carpinus duinensis, Acer monspessulanum* neben Pflanzen, die sich sicherlich erst nach der Verkarstung angesiedelt hatten, wie *Carduus nutans, Helichrysum italicum.*

Hinter Perković-Slivno umfährt die Bahn zunächst die teils mit Eichenwaldresten und Kiefernaufforstungen bedeckten, teils total verkarsteten West- und Südhänge der Trovra und gelangt dann wieder an den Rand der von Sebenico nach Ostsüdost ziehenden eozänen Niederung (hier Nummulitenkalk); ein Stück vor und hinter Labin durchzieht sie wieder Kreidekalkgebiet und tritt dann in die eozäne Landschaft ein, die sich unter den nach Süden gerichteten Abstürzen des Plateaugebirges Koziak (780 *m*) ausbreitet, die «Sette Castelli»;[2]) das Flyschterrain, von zahlreichen Rinnsalen («torrenti») durchzogen, ist von Weinbergen bedeckt, über denen sich bis an den Fuß der Wände zum Teile noch recht ausgedehnte Macchien erstrecken.

Eine große, schon von ferne als dunkler Fleck sichtbare Macchie liegt oberhalb Sučurac. Um sie zu besuchen, schlägt man den etwas links (westlich) von der Haltestelle Sučurac gerade hinauf führenden Weg ein, der über Flyschterrain, mehrfach von Nummulitenkalk-Einlagerungen unterbrochen, durch Weinberge bis zur Kapelle Sveta Gospoja (121 *m*) führt; gleich oberhalb derselben beginnt rechts die stark zerstückelte und niedrige Macchie. Auffallend ist die Häufigkeit von *Spartium junceum*, sonst ist das Vorkommen von *Quercus lanuginosa, Erica verticillata, Cistus salvifolius* und *villosus, Rosa sempervirens, Pirus amygdaliformis* sowie von *Arceuthobium Oxycedri* (auf *Juniperus oxycedrus*) bemerkenswert. Bei 350—400 *m* beginnt schon die Ein-

[1]) Det. E. v. Halácsy.
[2]) Die «Castelli» sind 7 Dörfer.

mengung von Karstpflanzen: *Fraxinus Ornus*,[1]) *Cotinus Coggygria, Paliurus australis; Quercus lanuginosa* und *Pistacia Terebinthus*[2]) werden häufiger; noch weiter oben, am Fuße der Wände finden sich (nach F. Kerner) außerdem: *Ostrya carpinifolia, Prunus Mahaleb, Rhamnus rupestris, Colutea arborescens, Coronilla emeroides.* In den Wänden kommt die voralpine Felsenpflanze *Moltkia petraea*[3]) an einem ihrer nördlichsten Standorte vor.

Auf offenen Plätzen in der Macchie fand ich am 1. Juni 1904:

Alyssum argenteum
Campanula divergens
Cerastium glutinosum[4])
Dianthus tergestinus[4])
Iberis umbellata
Linaria repens

Hinter Sučurac umfährt die Bahn die Bucht von Salona, in welche der zirka 4 *km* von seiner Mündung entspringende Karstfluß Jadro sich ergießt, und erreicht die Stadt Spalato, die am Südrande einer aus Flysch bestehenden, vornehmlich mit Weinkulturen bedeckten Halbinsel am Fuße des aus Nummulitenkalk aufgebauten Monte Marian (178 *m*) sich ausbreitet. Im Nordwesten und Norden der Stadt zieht sich die lange Mauer des Koziak hin, im Nordosten erhebt sich die Bergmasse des Monte Mossor. Nach Süden zu hat man die Aussicht auf zwei von den mitteldalmatinischen Inseln: rechts Solta, links Brazza.

Spalato.

In Spalato besteht eine staatliche «landwirtschaftliche Lehr- und Versuchsanstalt» (früher «landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation»), die vor kurzem in ein neues Gebäude (unweit des bischöflichen Seminars) übergesiedelt ist. Leiter derzeit Herr J. Slaus-Kantschieder. Diese Anstalt besitzt auch eine Versuchswirtschaft in Glavica bei Knin und entfaltet eine sehr segensreiche Tätigkeit durch Nahrungs- und Genußmittelkontrolle, Studien über Vertilgung der landwirtschaftlichen Schädlinge, Bestrebungen, neue Kulturpflanzen einzuführen oder schon kultivierte rationeller zu behandeln u. dgl.

An Mauern an der Peripherie der Stadt fand ich am 30. Mai 1904:

Agave americana
Alyssum sinuatum
Antirrhinum maius
Brachypodium ramosum
Capparis rupestris
Centranthus ruber
Cotyledon horizontalis
Dactylis glomerata
Inula candida
Malva silvestris
Parietaria diffusa
Tunica saxifraga

[1]) Tritt — von unten gerechnet — als erste auf.

[2]) Dieser Strauch findet sich auch in den sonst fast aller Macchiensträucher entbehrenden «Übergangsgebieten», z. B. in der «liburnischen Region».

[3]) Tafel XIV.

[4]) Det. F. Vierhapper.

Exkursionen:

1. Auf den Monte Marian. Man schlage einen der Wege ein, die an der Südseite des Hügels (also unter dem Kamme) hinführen, gehe bis zu der am Fuße steiler Wände einsam gelegenen Kapelle (die zweite!) S. Girolamo, dann ein Stück auf demselben Wege zurück und suche nun, indem man sich links hält, den auf dem Kamme hinziehenden Hauptweg zu erreichen; dieser führt durch Aufforstungen von *Pinus halepensis*, *Pinea* und *Pinaster* (= *maritima*). Der Monte Marian hat eine sehr reiche, typisch mediterrane Flora. Bei einer Exkursion am 31. Mai 1904 fand ich hier:

Agave americana
Alyssum argenteum
Anacyclus clavatus
Anchusa italica
Andropogon pubescens
Antirrhinum maius
Avena sterilis
Bonaveria Securidaca
Carduus pycnocephalus
Cephalaria leucantha[1])
Cirsium Acarna
Convolvulus cantabricus
Coronilla emeroides
— *glauca*[1])
Delphinium Consolida
Echium altissimum
Ephedra campylopoda
— *nebrodensis*
Erica verticillata
Eryngium campestre
— *creticum*
Ficus Carica (kultiviert)
Fumana glutinosa
Helichrysum italicum
Heliotropium europaeum
Hypericum veronense
Inula candida
— *viscosa*
Lactuca viminea
Linum spicatum
— *tenuifolium*
Melica ciliata
Odontospermum aquaticum
(= *Asteriscus aquaticus*)
Onopordon illyricum
Onosma echioides
Orlaya grandiflora
Osyris alba
Paliurus australis (in Blüte)
Phagnalon rupestre
Pistacia Lentiscus
— *Terebinthus*
Psoralea bituminosa
Punica Granatum (in Blüte)
Rhamnus rupestris
Salvia Horminum
— *officinalis*
— *Sclarea*
Scabiosa Columbaria
Scrophularia canina
Sedum ochroleucum
Smilax aspera
Spartium junceum
Teucrium Polium
Tyrimnus leucographus

Bei S. Girolamo fand ich:

Briza maxima
Centaurea ragusina[2])
Chrysanthemum cinerariaefolium
Opuntia vulgaris var. *nana*
Prasium maius

[1]) Det. E. Janchen.
[2]) Tafel XIV.

2. Nach den Ruinen von Salona. Mit diesem Ausflug, der vornehmlich historisch interessant ist, kann man einen Abstecher auf die Wiesen am Jadro verbinden. Dort fand ich am 1. Juni 1904:[1])

Agropyrum repens[2])
Alopecurus utriculatus
Callitriche verna (im Wasser)
Cardamine Nasturtium (im Wasser)
Carex divisa
Cyperus longus
Galium constrictum[2])
Heleocharis palustris
Helosciadium nodiflorum
Hordeum bulbosum
— *secalinum*
Oenanthe fistulosa
— *silaifolia*
Poa attica[2])
Ranunculus acer
— *paucistamineus* (im Wasser)
— *Sardous*
Rumex crispus
Salix alba
— *purpurea*
Trifolium patens (massenhaft)

3. Nach Sinj (per Bahn). Landschaftlich hochinteressante Eisenbahnfahrt. Die Bahn erklimmt in großen Windungen, hoch über der Quelle des Jadro sich hinziehend, den durch die ehemalige Bergfestung Clissa geschützten Sattel zwischen den Ausläufern des Koziak (im Westen) und dem furchtbar wüsten Gebirgsstock des Monte Mossor im Osten. Dann quert sie zwei Poljen (im ersten prächtige Eichen) und gelangt in das große, von der Cetina durchflossene Sinjsko polje, in dessen Nordwestwinkel die Stadt Sinj liegt. Daselbst befindet sich ein staatliches Tabak-Einlösungsamt; in der Umgebung viel Tabakbau.

Spalato—Ragusa.

Die mittel- und süddalmatinischen Inseln sind größtenteils landschaftlich sehr schön und, obwohl botanisch naturgemäß etwas ärmer als das benachbarte Festland, doch zum Teile durch einzelne Endemismen ausgezeichnet und jedenfalls wegen der besseren Unterkunft und Verpflegung viel angenehmer zu bereisen als das Festland in größerer Entfernung von den Städten. Nur ist infolge der komplizierten Dampferverbindungen das Reisen in diesem Gebiete sehr zeitraubend, und die Zusammenstellung des Programmes für eine Route kostet oft ein wahres Studium. Die im folgenden beschriebene Fahrt könnte daher in 2—3 Tagen nur mit einem Separatdampfer gemacht werden; bei Benützung der fahrplanmäßigen Dampfer dauert sie viel länger.

Von Spalato südwärts durch den Kanal zwischen Solta (rechts) und Brazza[3]) (links). Vor uns Lesina, die botanisch weitaus am besten bekannte

[1]) Auf felsigen Hängen unweit der gegen den Jadro-Ursprung gelegenen Mühle fand ich *Callistemma Sibthorpianum*. — Die Bestimmung der Pflanzen vom Jadro besorgte größtenteils Herr stud. phil. E. Janchen.

[2]) Det. H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

[3]) Interessante Landtour: Durchquerung Brazzas auf der Linie: San Pietro—Neresi—Bol; mediterrane Schwarzföhrenwälder.

Insel Dalmatiens. Das Schiff wendet sich gegen Südwest, in der Richtung auf die Insel Lissa. Rechts von Lissa die Insel San Andrea, rechts von dieser der Scoglio Pomo (vulkanisch, Endemismen). Um die Nordwestspitze von Lissa umbiegend sehen wir vor uns die Insel Busi und landen zu kurzem Aufenthalt in dem Fischerstädtchen Comisa; hier sind botanisch namentlich die prachtvollen Exemplare von *Ceratonia siliqua* interessant (habituell dem Ölbaum ähnlich, cauliflor; Blütezeit: August, September). In geringer Entfernung oberhalb des Ortes auf unkultivierten Plätzen Bestände von *Cistus monspeliensis* und *Ononis Natrix*. Von hier erreichen wir nach kurzer Fahrt Busi. An der Nordwestküste derselben befindet sich eine blaue Grotte, die wegen des infolge künstlicher Erweiterung $1^1/_2$ *m* hohen und $2^1/_2$ *m* breiten Einganges viel bequemer zugänglich ist als die berühmte blaue Grotte von Capri, und zwar sogar auch bei mäßigem Wellengang. Beste Besuchszeit zwischen 10 und 11 Uhr vormittags. — Der auf der einen Seite schief ansteigende, auf der andern steil abstürzende Felsen über der blauen Grotte, schon von der Ferne als heller, dreieckiger Fleck sehr auffallend, liegt größtenteils in der Brandungs- oder mindestens Spritzzone und beherbergt eine spärliche, aber interessante Flora. Ich fand dort am 20. Mai 1901:

Centaurea ragusina (am Absturz)[1])
Juniperus phoenicea[2]) (sehr verkrüppelt)
Lagurus ovatus
Lotus cytisoides
Plantago Coronopus

Von Busi östlichen Kurs haltend, fährt das Schiff längs der ganzen Nordküste der großen Insel Curzola[3]) hin. Anfangs sieht man links in größerer Entfernung die Insel Lesina in ihrer ganzen Länge, dann fährt man in den engen Meeresarm zwischen Curzola (rechts) und der Halbinsel Sabbioncello ein; rechts die Stadt Curzola, schief gegenüber davon (auf Sabbioncello), vom Monte Vipera (961 *m*) überragt, das Hafenstädtchen Orebić, wo wir zu 2—3stündigem Aufenthalt[4]) anlegen. Nach Beck (Illyrien, S. 131, 132, 184, ferner briefliche Mitteilung) ist ein Ausflug zu dem nordwestlich von Orebić in

---

[1]) Tafel XIV.

[2]) Derjenige unter den Macchiensträuchern, der sich (nebst *Pistacia Lentiscus*) am weitesten gegen das Meer vorwagt.

[3]) Eine zoologische Merkwürdigkeit von Curzola ist das Vorkommen des Schakals auf dieser Insel. Häufiger ist er jedoch auf Sabbioncello; auch für sein ehemaliges Vorkommen auf Meleda existieren Beweise. In den übrigen illyrischen Ländern fehlt er, findet sich dagegen in allen Küstengegenden der europäischen Türkei und in vielen Teilen Griechenlands. Von dem indischen *(Canis aureus)* ist der dalmatinische Schakal bestimmt verschieden. (Nach Mitteilungen von Kustos Dr. L. Lorenz v. Liburnau, naturhistorisches Hofmuseum, und nach O. Reiser, Vorkommen des Schakals auf der Balkanhalbinsel, in A. Hugos Jagdzeitung, 48. Jahrgang, Nr. 7.

[4]) Für solche, die sich auf Sabbioncello längere Zeit aufhalten, ist (nach Beck) die Durchquerung der Halbinsel (Orebić—Trappano) sehr zu empfehlen (3—4 Stunden). — Auf dem Monte Vipera mediterraner Schwarzföhrenwald.

178 *m* Seehöhe gelegenen Kloster Carmine sehr lohnend (zirka $^1/_2$ Stunde). An den Bachbetten, ferner an den Felsen des Monte Vipera bildet der Oleander *(Nerium Oleander)* fast reine oder gemischte Bestände. Beim Kloster Carmine prachtvolle Zypressen *(Cypressus sempervirens,* und zwar die Form *«horizontalis»* und die Form *«pyramidalis»)*. Oberhalb der Kirche ein Wald von Kermeseichen *(Quercus coccifera)*.

Meleda.

Von Orebić fahren wir nach Südosten gerade auf die Insel Meleda los. — Meleda ist wegen seiner landschaftlichen Schönheit für jeden Touristen, wegen seiner teilweise noch im Urzustande befindlichen Strandföhrenwälder und Macchien[1]) auch für den Botaniker sehr besuchenswert; derlei noch wenig berührte Gehölze finden sich jedoch nur im nordwestlichen Teile der Insel, da nur dieser Staatseigentum ist; der übrige Teil Meledas ist stark abgeholzt, wenn auch nicht so verwüstet wie die meisten anderen Inseln und das Festland Dalmatiens.

Die Postdampfer legen zweimal wöchentlich in dem ungefähr in der Mitte der Nordküste gelegenen Hafen Porto Sovra (oder Porto Mezzo) an; von dort geht man noch zirka $1^1/_2$ Stunden bis zu dem Hauptorte der Insel, Babinopolje, und noch zirka 5 Stunden bis zu dem staatlichen Forstamt (ehemals Kloster «Santa Maria del lago»). Mit Separatdampfer landet man entweder in dem am Nordwestende der Insel gelegenen Porto Palazzo oder weiter östlich in der Bucht Tatinica, an der ein Forsthaus liegt.

Für diejenigen, die nur einige Stunden auf Meleda bleiben, empfiehlt es sich, im Porto Palazzo zu landen und den in südwestlicher Richtung verlaufenden Weg einzuschlagen, der zu dem Hause «Pristaništje» führt. Dieses liegt am Nordufer des «Lago grande», der, vielfach gebuchtet und gelappt, im Nordwesten durch eine schmale überbrückte Einschnürung mit dem «Lago piccolo» zusammenhängt. Beide Gewässer sind aber keine wirklichen Seen, sondern nur die innersten Teile einer tief ins Land einschneidenden Meeresbucht, des «Porto Soline». Beide enthalten Meerwasser und haben marine Flora und Fauna (große Holothurien). Der Spiegel der beiden Seen liegt aber etwas höher als der des Meeres, da die gleichfalls überbrückte Einschnürung zwischen dem Porto Soline und dem Lago grande durch eine (künstliche?) Barre abgesperrt ist. — Von Pristaništje kann man sich zu dem auf einem Eiland im Lago grande liegenden Forstamt überfahren lassen (durch Vermittlung der Fischer im Porto Palazzo), oder man geht (links oder rechts) um den Lago grande herum bis ans Südufer zu der Stelle, wo die Klosterinsel liegt;[2]) um überzufahren, mache man sich durch Anrufen bemerkbar. Spazier-

[1]) Tafel III—V.

[2]) Von hier führt ein Weg in wenigen Minuten auf den schmalen Hügelrücken, der den Lago grande vom Meere trennt; prachtvolle Aussicht auf das offene Meer.

gänge an den Ufern des Lago grande und piccolo und der Besuch der Klosterinsel genügen für den bequemeren Touristen vollkommen; ein Abend auf dem Inselchen in dieser wahrhaft idyllischen Landschaft gehört zu den schönsten Genüssen. Hart am Seeufer prächtige Bestände von *Pinus halepensis* und Macchien in charakteristischer Zusammensetzung [1]) bei Abwesenheit fast aller Karstpflanzen (nur *Fraxinus Ornus* spärlich).

Wer ungefähr einen ganzen Tag auf Meleda bleiben will, besuche die am Abhang des Berges Grabova gelegene Lokalität «Vela Dolina»; daselbst ein Niederwald von *Quercus Ilex*, der etwa den landschaftlichen Eindruck eines Buchen-Jungwaldes von 20 Jahren macht: die Stämme sind aber zirka 70 Jahre alt, [2]) dabei bis 10 *m* hoch und stehen sehr dicht, so daß wegen der Lichtarmut (übrigens auch wegen der den Boden dicht bedeckenden abgefallenen Blätter) fast jede andere Vegetation fehlt. Ein derartiger Steineichenwald [3]) ist aus einer Macchie hervorgegangen; die zu höherem Wuchse befähigten Macchiensträucher *(Arbutus Unedo* [4]) und *Quercus Ilex)* überflügeln bald die übrigen und unterdrücken sie; schließlich wird auch ersterer von letzterer unterdrückt, und es bleibt ein Steineichenwald übrig.

Unweit dieser Lokalität liegt eine «Pištet» genannte Mulde mit einem prachtvollen Walde von alten Strandföhren, [5]) der ziemlich im Urzustande belassen, nur etwas durchforstet worden ist. Unterholz: die Macchiensträucher; Boden wiesenartig.

Diese und manche andere botanisch und landschaftlich interessante Lokalitäten sind selbst mit der Karte schwer zu finden, da nicht alle Wege darauf verzeichnet sind und das Terrain sehr unübersichtlich ist. Es ist daher am besten, im Forstamte um eine Begleitung zu bitten; vorsichtshalber kann man sich vorher schriftlich an die «k. k. Forst- und Domänendirektion» in Görz wenden, die dann dem Forstamte den betreffenden Auftrag gibt. Einzelne Personen können nach vorheriger Anmeldung auch im Forstamte kurze Zeit beköstigt und beherbergt werden; bei mehreren Personen oder bei längerem Aufenthalt muß man selbst für Proviant sorgen; einiges bekommt man in dem nahen Dorfe Govedjari, in dessen Nähe übrigens ein sehenswerter Ölwald liegt.

Außer den gewöhnlichen Macchiensträuchern fand ich auf Meleda am 5. und 6. Juni 1904 noch folgende Pflanzen:

Adiantum nigrum
Asplenium Onopteris (Steineichenwald)
Bupleurum aristatum

---

[1]) Von *Erica*-Arten: *E. arborea* und *verticillata;* von *Cistus*-Arten: *C. villosus* und *salvifolius*; *Spartum junceum* konnte ich nicht konstatieren.

[2]) Mitteilung des Herrn Forstverwalters V. v. Savorgnani; vgl. Tafel III.

[3]) Mitteilung des Herrn Forstverwalters V. v. Savorgnani.

[4]) Wird bis 8 *m* hoch.

[5]) Tafel III.

Knautia integrifolia[1]) (Pištet)
Laurus nobilis (am Kneževo polje wild)
Leontodon crispus
Lonicera implexa
Olea europaea (verwildert[2])
Oryzopsis miliacea (Klosterinsel)
Pirus amygdaliformis (in den Poljen kultiviert)
Potentilla pedata (Pištet)
Ramalina dalmatica[3]) (an Zweigen der Strandföhren im Pištet)
Rubus tomentosus[4]) } Lichtungen im Steineichenwalde
— *ulmifolius*[4]) }
Scleropodium purum[5]) (im Grunde der Wälder)
Sedum ochroleucum[1])

Die Weiterfahrt führt uns zunächst durch den Kanal zwischen Meleda und Sabbioncello. Dann kommen links die Inseln Jakljan, Giuppana, Mezzo, Calamotta in Sicht und bald wird der Hafenort von Ragusa, Gravosa,[6]) erreicht.

Ragusa.

Geologisch bemerkenswert ist, daß der früher genannte Flyschstreif, der die dalmatinische Küste weithin begleitet, hier aussetzt; er fehlt von der Ombla an bis zirka 4 *km* südöstlich von Ragusa.

Botanisch ist die Umgebung von Ragusa sehr ergiebig. Die Flora ist ausgesprochen mediterran; in dem milden Klima[7]) gedeihen eine Menge subtropischer Pflanzen ausgezeichnet. Von den wildwachsenden Pflanzen erreichen einige (so *Phlomis fruticosa, Putoria calabrica*) im Gebiete von Ragusa ihre Nordgrenze.

Schon eine Wanderung von Gravosa nach dem zirka 3 *km* entfernten Ragusa zeigt die südliche Pracht der Vegetation im vollen Glanze. Jenseits des Hafens von Gravosa [8]) erhebt sich hinter einem schönen Zypressenhaine der mit prächtigem Strandföhrenwald bedeckte Monte Petka, welcher den südlichen Zipfel der zweiteiligen Halbinsel Lapad bildet. Dann quert die Straße den Isthmus, der Lapad mit dem Festlande verbindet. Hart an der Straße kleine Haine von sommergrünen Eichen, am Rande derselben die prachtvolle *Phlomis fruticosa*. Ein kurzes Stück hält sich die Straße hart am Meere («bella

[1]) Det. E. Janchen.

[2]) Die var. «*oleaster*»; man findet auch Exemplare mit fast kreisförmigen Blättern, auch solche, auf die Zweige des kultivierten Baumes aufgepfropft sind.

[3]) Det. J. Steiner.

[4]) Det. E. v. Halácsy.

[5]) Det. V. Schiffner.

[6]) Es ist viel praktischer in Gravosa als in Ragusa zu wohnen.

[7]) Ragusa hat dieselbe Jahrestemperatur (16°) und dieselbe Jännertemperatur (8°) wie die Riviera.

[8]) Tafel II.

vista»); überall an Felsen und Mauern die riesigen Blattschöpfe und Blütenstände der *Agave americana*. Als Rückweg mag man den von der Vorstadt Pille weiter oben führenden Weg benützen.

Exkursionen.

1. Auf den Monte Petka[1]) (197 *m*). Weg: Um den Hafen von Gravosa, immer längs der elektrischen Leitung, bei der Wegteilung (durch fünf Cypressen bezeichnet) rechts, durch die Zypressenallee bis zum Hause Nr. 30, dort links längs der Außenseite der Mauer bis zu einer Tafel «Put u Petku» (Weg auf den Petka). Dort beginnt ein hübscher Serpentinenweg, der bis zum Gipfel führt. — Der erste Teil des Weges führt vorbei an mächtigen sommergrünen Eichen (*Quercus lanuginosa*) mit Macchiensträuchern als Unterholz, an Kulturen von Öl und Feigen. Der Strandföhrenwald beginnt bei der obengenannten Wegtafel; Unterholz: Macchiensträucher; sehr tiefer Rasen von *Brachypodium ramosum*. Außerdem fand ich bei dieser Exkursion (3. Juni 1904):

Allium subhirsutum
Blackstonia perfoliata
Calycotome infesta (Gipfel des Petka)
Campanula Rapunculus
Carduus chrysacanthus (Gipfel des Petka)
Carex panicea
Chrysanthemum cinerariaefolium
— *graminifolium*
Cotyledon horizontalis (Mauern)
Erythraea Centaurium
Euphorbia Wulfenii
Fraxinus Ornus
Genista arcuata[2])
Gladiolus illyricus
Koeleria australis (Gipfel des Petka)
Lonicera implexa
Muscari comosum
Ornithogalum narbonense
Phlomis fruticosa (Gipfel des Petka)
Phyteuma limoniifolium
Reichardia picroides
Rubia peregrina
Satureja cuneifolia[2])
Sedum glaucum (Mauern)

2. Nach Cannosa (slawisch Trsteno); 14 *km* (Luftlinie) nordwestlich von Ragusa. Über die Verbindung mit Ragusa vergleiche man die Reisehandbücher. — An den Felsen beim Landungsplatze *Crithmum maritimum, Statice virgata*[2]), *Euphorbia dendroides, Calycotome infesta*. Bald gelangt man zum Garten des Grafen Bassegli-Gozze (50 h Entree). Derselbe enthält eine Anzahl subtropischer Pflanzen, ferner aber einige prachtvolle Exemplare von einheimischen Bäumen, so eine mächtige *Quercus lanuginosa*,[3]) ferner eine sehr große *Carpinus duinensis*, deren Stamm mit seinen tiefen Furchen und starken Wülsten ganz den *Carpinus*-Charakter zeigt. — Unter den schönen Bäumen Cannosas haben die beiden Platanen, welche ein Stück oberhalb des Gozze'schen Gartens im Orte Cannosa stehen, Weltruf erlangt. Der Umfang der

[1]) Tafel II.
[2]) Det. E. Janchen.
[3]) In deren Nähe auch ein Lorbeerhain.

Stämme, deren Borke nicht die Form der uns geläufigen [1]) großen, dünnen, unregelmäßig begrenzten Tafeln besitzt, sondern vielmehr [2]) dicke Schuppen bildet, beträgt in einer Höhe von $1^1/_2$ *m* vom Boden fast 10 *m*. Die Blätter sind auffallend tief gelappt; (vgl. *Platanus orientalis* f. *digitata* Koehne, Deutsche Dendrologie, S. 206.)

3. Ins Omblatal und zur Omblaquelle. Die Ombla entspringt nordöstlich von Gravosa am Fuße einer mächtigen Felswand und ergießt sich nach zirka 1 *km* langem Laufe in einen 4 *km* langen Meeresarm. Der Botaniker mache einen Weg (zirka $1^1/_2$ Stunden von Gravosa) jedenfalls zu Fuß, und zwar auf der Straße an der Südseite des Omblatales. Die steilen Hänge, an denen die Flügelbahn Gravosa—Uskoplje hinaufzieht, beherbergen mancherlei Felsenpflanzen, aber an den vor den Sonnenstrahlen geschützten, kühlen, feuchten Stellen finden sich auch noch im Sommer zarte, des Transpirationsschutzes entbehrende Kräuter.

Bei einer Exkursion am 7. Juni 1904 fand ich daselbst:

Acer monspessulanum
Aegilops triaristata
Agrostis alba
Aspidium spinulosum
Asplenium Trichomanes
Avena barbata
Blackstonia perfoliata
Bupleurum aristatum
Calystegia silvestris
Campanula capitata
Carduus chrysacanthus
Centaurea glaberrima
Ceterach officinarum
Chaerophyllum coloratum
Chrysanthemum cinerariaefolium
— *graminifolium*
Clematis Vitalba
Coronilla cretica
Cytisus ramentaceus [3])
Digitalis laevigata
Euphorbia Wulfenii
Ferulago nodiflora
Fraxinus Ornus (unter dem sonst typisch mediterranen Buschwerk häufig)
Galium aureum [4])
— *lucidum* [4])
Haynaldia villosa
Iberis umbellata
Inula candida
Juncus acutus (Ufer)
— *articulatus* (Ufer)
— *glaucus* (Ufer)
Jurinea mollis
Laurus nobilis
Lepidium graminifolium
Linum tenuifolium
Melissa officinalis
Onosma echioides
Opopanax Chironium
Phlomis fruticosa
Phyteuma(Podanthum)limoniifolium
Polypogon monspeliensis (Ufer)
Quercus lanuginosa
Reseda luteola
Rhamnus rupestris
Rosa sempervirens
Rubus ulmifolius
Samolus Valerandi (Ufer)
Satureja Juliana
— *vulgaris* (= *Calamintha Clinopodium*)
Schoenoplectus Tabernaemontani (Ufer)

[1]) Solche Borke haben nur die Äste.
[2]) Vgl. die Anmerkung in Boissier, Flora orientalis IV, 1162.
[3]) Typische Karstwaldpflanze.
[4]) Det. H. Freiherr v. Handel-Mazzetti.

Sedum glaucum
— *ochroleucum*
Teucrium Chamaedrys
— *flavum*
Thlaspi praecox
Torilis arvensis
Ziziphus vulgaris (kult.)

4. Nach Lacroma. Dieses $1^3/_4$ *km* lange und 600 *m* breite, durch seine üppige mediterrane Vegetation berühmte Eiland liegt südöstlich von Ragusa, zirka 600 *m* von der Küste entfernt. Von der südöstlichen Bucht der Insel gelangt man links in schönen hochstämmigen Strandföhrenwald [1]), ferner führt ein Weg ins Schloß. Gleich oberhalb des Landungsplatzes rechts an einer Mauer *Putoria calabrica*. — An der Westküste von Lacroma läßt sich in der Nähe des «arco naturale» die Wirkung von Meer und Stürmen auf die Landvegetation gut studieren. Die äußersten der fast horizontalen, landeinwärts staffelförmig ansteigenden Kalkbänke werden bei jedem stärkeren Wellengang überflutet, sie sind fast ganz vegetationslos; weiter landeinwärts, aber sicher noch in der Spritzzone fand ich am 8. Juni 1904:

Aethionema saxatile
Capparis rupestris
Crysopogon Gryllus
Crithmum maritimum
Helichrysum italicum
Juniperus phoenicea
Lotus cytisoides
Schoenus nigricans
Silene venosa (Form mit fleischigen Blättern)
Statice cancellata

Ebenda findet man auch niedrige Strandföhren von krummholzähnlichem Wuchs: Stamm und Hauptäste bilden mit dem Boden einen Winkel von 45° und sind genau oder nahezu gegen Norden gerichtet — ein deutlicher Beweis, daß hier der Scirocco Ursache des schiefen Wuchses ist. Ähnliche Wuchsformen zeigt auch *Myrtus italica*. — Der nördliche Teil der Insel, dessen höchsten Punkt (91 *m*) ein aufgelassenes Fort krönt, ist am besten auf einem vom Landungsplatze gleich rechts an der Ostküste hinziehenden Waldpfade zu erreichen; er ist von Strandföhrenwald und hoher Macchie bedeckt.

Ragusa—Cattaro.

Die Fahrt bietet nichts Außerordentliches. Das Meer ist hier bis auf einige Scoglien frei von Inseln. Bald öffnen sich links die «Bocche di Cattaro», der Eingang in jenes großartige Buchtensystem, das gleichfalls den eben genannten Namen führt. Am Nordufer der ersten Bucht liegt Castelnuovo, vielleicht der schönste Ort Dalmatiens, dessen Reiz namentlich in dem Kontrast zwischen den mit üppiger Vegetation bedeckten niedrigeren Plateauabhängen und den dahinter schroff und fast kahl [2]) aufsteigenden Kalkbergen [3]) besteht.

[1]) Hier unter anderem *Allium subhirsutum*.
[2]) Einzelne dunkle Flecke (Reste von Rotbuchenwäldern) fallen sehr auf.
[3]) Links die Dobrostica (1570 *m*), rechts der Radostak (1446 *m*).

Die Vegetation um Castelnuovo ist typisch mediterran[1]) (Macchien, litoraler Eichenwald).

Durch den «Canale di Kumbur» geht es dann in die große Bai von Teodo und weiter durch die nur zirka $^1/_3$ *km* breite Meerenge «Le Catene» (d. h. die Ketten) in die «inneren» Bocche, u. zw. links in das Becken von Risano, über dem sich die Abstürze des Hochlandes der Krivošije auftürmen, rechts in den Golf von Cattaro, der im Osten von den gewaltigen Abstürzen des montenegrinischen Hochlandes begleitet wird und in dessen innerstem Winkel auf dem durch einen kurzen, in zwei Armen mündenden Gebirgsbach (Fiumara oder Scurda) ins Meer vorgebauten Schuttkegel die Stadt Cattaro liegt.[2]) Über die Stadt (östlich) ragt der Peštingrad (1072 *m*) auf, gegenüber (westlich), auf der anderen Seite der 768 *m* hohe Vermač, beide Berge so nahe, daß sie die Dauer des Sonnenscheines in der Stadt erheblich einschränken.

Cattaro—Cetinje.

Von Cattaro aus kann eine in jeder Hinsicht überaus lohnende zweitägige Tour nach Cetinje, dem Hauptorte von Montenegro, unternommen werden. Für Botaniker empfiehlt es sich, zum Hinaufgehen den alten Reitweg zu benützen, der südlich von der Schlucht der Scurda in zahllosen Serpentinen aufsteigt und beim Wirtshause Krstac die neue Straße erreicht (963 *m*); auf dieser bleibt man, höchstens hie und da einen Abkürzungsweg benützend, bis Cetinje. — Für den Rückweg benütze man die Straße, lasse sich aber durch deren schier endlose Serpentinen nicht abhalten, sie vollständig zu begehen, da man sonst mancherlei Interessantes nicht findet. Vor der Benützung des Reitweges als Rückweges wird gewarnt! Der Reitweg führt anfangs über kahle, felsige, aber an niedrigen Pflanzen ziemlich reiche Hänge. In der Gegend der montenegrinischen Grenze (zirka 600 *m*) findet man von mediterranen Elementen noch *Marrubium candidissimum*[3]) und *Teucrium Polium;* bald darauf gelangt der Reitweg ins Bett der Scurda (an einer Stelle massenhaft *Robinia Pseudacacia*) und zu einer einsam gelegenen Mühle, oberhalb deren ein verkrüppelter Feigenbaum steht.

Von Krstac führt die Straße zunächst durch ein kleines Polje[4]) und quert dann einen verkarsteten Rücken,[5]) der dieses vom Polje von Njeguši[6]) (882 *m*) trennt.

---

[1]) Bei einem kurzen Spaziergange am 13. Juni 1904 fand ich am Wege vom Hafen zur Stadt und an der Straße gegen Savina unter anderem: *Althaea rosea* subsp. *ficifolia, Anthemis Cota, Galega officinalis.*

[2]) Tafel XX.

[3]) Auch auf dem Golo brdo (det. E. Janchen).

[4]) Weizen- und Maiskulturen.

[5]) Spärliche Karstwaldreste, viel *Euphorbia Myrsinites.*

[6]) *Secale cereale* war hier am 10. Juni 1904 eben in Blüte.

Rechts (im Süden) ist die Bergmasse des Lovčen (1759 *m*) sichtbar, der teils verkarstet, teils noch mit ziemlich ausgedehnten Rotbuchenbeständen bedeckt ist. Hinter Njeguši steigt die Straße wieder; zuerst herrschen noch Karstwaldgehölze vor, bald aber sieht man die ersten Rotbuchen, welche nun immer häufiger werden; wir haben damit das Gebiet des Karstwaldes verlassen. Die Straße erreicht in großen Serpentinen den höchsten Punkt der Straße, den Golo brdo (1274 *m*); *Salvia officinalis*, die bei zirka 300 *m* zuerst konstatiert wurde, okkupiert verkarstete Hänge oft in großer Menge und reicht bis in diese bedeutende Höhe, wo sie oft dicht neben Rotbuchen steht. Auch im Polje von Cetinje kommt sie vor. Eine Strecke unterhalb des Wirtshauses Čekanje (instruktive Aussicht auf die Dolinenlandschaft) beginnt wieder der Karstwald. Es folgt nun der ermüdendste Teil der Wanderung: in schier endlosen Windungen zieht die Straße in das gut angebaute (Weizen, Roggen, Mais) Polje, an dessen südöstlichem Ende Cetinje liegt. Von hier hübscher Spaziergang auf der nach Rijeka führenden Straße zu der Aussicht auf den Skutarisee.

Auf dem Rückwege wollen wir — wie erwähnt — uns durchaus an die Straße halten. Das Stück Cetinje—Krstac wurde bei Schilderung des Hinweges schon beschrieben. Von Krstac zieht die Straße nach Süden (Karstwaldreste, *Viburnum maculatum*). Bald wird die österreichische Grenze erreicht, und dort beginnen die zahlreichen Serpentinen, die zur Überwindung einer Höhendifferenz von 500 *m* angelegt werden mußten.[1]) Zwischen den Serpentinen Reste von Karstwald, Aufforstungen von *Ailanthus glandulosa* und frischgrüne, pflanzenreiche Rasenplätze, die sich auch ein Stück auf die Berghänge hinaufziehen und besuchenswert sein dürften. Bei ca. 600 *m* beginnen mediterrane Elemente *(Marrubium candidissimum, Teucrium Polium)* aufzutreten; jedoch zeigte die Vegetation hier (am 11. Juni 1904) noch keine Anzeichen der nahen Sommerdürre; erst bei 450 *m* macht sich das mediterrane Klima geltend: ein Teil der Pflanzen beginnt bereits zu verdorren, und nicht viel tiefer findet man die ersten Feigen und Granatäpfel. Die Straße zieht dann an den Hängen des Flyschhügels Goražda hin, wo *Acanthus spinosissimus, Cytisus nigricans, Inula viscosa, Spartium junceum* auffallen. Von der Straßenkreuzung (Cote 231 *m*) durchzieht die Straße teils Kulturen von Wein, Öl- und Feigenbäumen, Granatäpfeln, teils interessante Eichenhaine (gebildet von *Quercus lanuginosa*) mit *Acanthus spinosissimus, Colutea arborescens, Euphorbia Wulfenii, Fraxinus Ornus, Laurus nobilis, Pistacia Terebinthus, Spartium junceum*. Die Straße tritt dann hart an die Abstürze der Kalkberge, an denen sich noch allerlei interessante Pflanzen finden, heran und erreicht das Dorf Škaljari und bald darauf Cattaro.

Bei den Exkursionen am 10. und 11. Juni 1904 wurden außer den schon genannten Pflanzen gefunden:

---

[1]) Diese Gegend ist in dem später folgenden Pflanzenverzeichnis kurzweg mit dem Worte «Serpentinen» bezeichnet.

1. Längs des Reitweges von Cattaro bis Krstac: [1])

Acanthus spinosissimus (unterste Region) [2])
Arabis verna (untere Region)
Armeria canescens (Mühle—Krstac)
Asplenium Trichomanes
Campanula capitata (Grenze—Krstac)
— *ramosissima*
— *Rapunculus*
Carduus nutans (untere Region)
— *pycnocephalus* (untere Region)
Cerinthe lamprocarpa (Grenze—Mühle)
Ceterach officinarum
Chaerophyllum coloratum (Grenze—Mühle)
Chrysanthemum cinerariaefolium (Mühle—Krstac)
Crepis neglecta (untere Region)
Dianthus tergestinus (mittlere Region)
Dorycnium germanicum (Grenze—Mühle)
Euphorbia Myrsinites
— *spinosa* (bis zur Mühle)
Galium aureum (bis 100 *m*)
Genista sericea (Mühle—Krstac)
Globularia bellidifolia (Grenze—Mühle)
Haynaldia villosa (Grenze—Mühle)
Hedraeanthus caricinus (Grenze—Krstac)
Helianthemum obscurum (Mühle—Krstac)
Linum tenuifolium (mittlere Region)
Malcolmia Orsiniana (Grenze—Mühle)
Malva silvestris (rauhhaarige Form; Mühle—Krstac
Medicago falcata (Mühle—Krstac)
Moltkia petraea (mittlere und obere Region)
Muscari comosum (Grenze—Mühle)
Myosotis hispida
Onopordon illyricum (untere Region)
Papaver apulum (untere Region)
Paronychia Kapela (Grenze—Mühle)
Phyteuma (Podanthum) limoniifolium (Grenze—Mühle)
Potentilla pedata (Mühle—Krstac)
Punica Granatum (Grenze—Mühle)
Rhamnus cathartica (mittlere Region)
Rosa dalmatica (Grenze—Mühle)
Satureja dalmatica (mittlere Region)
— *Juliana*
— *montana* (mittlere Region)
— *parviflora* (mittlere und obere Region)
— *Patavina* (untere und mittlere Region)
Scleropoa rigida (Grenze—Mühle)
Scrophularia canina (Mühle—Krstac)
Sedum glaucum (untere Region)
Sideritis romana (untere Region)
Specularia Speculum (Grenze—Krstac)
Stachys menthaefolia (mittlere Region)
Teucrium Arduini (Grenze—Mühle)
Verbascum pulverulentum (untere Region)
Vesicaria graeca (Grenze—Mühle)
Vicia ochroleuca (hinter Njeguši)

2. Auf der Strecke Krstac—Cetinje (Straße und zum Teile Abkürzungswege [1]).

Acanthus longifolius (Cetinsko polje)
Acer monspessulanum (hinter Njeguši)
Aethionema saxatile (hinter Njeguši)
Alectorolophus mediterraneus [3]) (Polje hinter Krstac)
Arabis hirsuta (hinter Njeguši)
Aspidium pallidum (hinter Njeguši)
Bunium alpinum (Golo brdo)
Cerastium semidecandrum (Golo brdo)
Chaerophyllum coloratum (hinter Njeguši)
Cirsium eriophorum (Krstac—Njeguši)
Euphorbia Lathyris (Polje hinter Krstac)
— *Myrsinites* (Polje hinter Krstac)
Galium corrudaefolium (Golo brdo)
Globularia bellidifolia (Golo brdo)
Hedraeanthus tenuifolius (oberhalb Njeguši)
Heliosperma Tommasinii (Golo brdo—Čekanje)
Marrubium candidissimum (Cetinsko polje, Krstac—Njegnši)
— *vulgare* (Polje hinter Krstac)
Melampyrum barbatum (Polje hinter Krstac)

[1]) Bestimmungen größtenteils von Herrn stud. phil. E. Janchen.

[2]) Diese und die folgenden Verbreitungsangaben sollen nur bezeichnen, wo ich die Pflanze gefunden habe.

[3]) Det. H. v. Handel-Mazzetti.

Moltkia petraea (an der Straße bei Bajce oberhalb Cetinje)
Nepeta pannonica (Polje hinter Krstac)
Paronychia Kapela (Krstac—Njeguši)
Quercus cerris (hinter Njeguši)
Ribes alpinum (hinter Njeguši)
Rhamnus carniolica (hinter Njeguši)
— *rupestris* (Čekanje—Cetinje)
Satureja Acinos var. *villosa* (Golo brdo)
Scutellaria commutata (hinter Njeguši)
Senecio rupestris (bis auf den Golo brdo)
— *Visianianus* (Polje bei Krstac, Čekanje)
Stachys Alopecurus (Čekanje)
— *labiosa* (Njeguši—Golo brdo)
Verbascum Thapsus (Krstac—Njeguši)
Viburnum maculatum (Krstac—Čekanje)

3. Auf der Strecke Krstac—Cattaro, längs der Straße:

Acanthus spinosissimus (Goražda bis Cattaro)
Anacamptis pyramidalis (Serpentinen)
Calystegia silvestris
Campanula ramosissima
— *Rapunculus*
Convolvulus cantabricus (Goražda)
Crepis neglecta (Serpentinen)
— *setosa*
Euphorbia Wulfenii (letzte Serpentinen)
Euphrasia tatarica[1])
Iberis umbellata (Goražda)
Moltkia petraea (gleich unterhalb Krstac)
Nepeta pannonica
Onosma echioides
Ophrys Bertolonii (Serpentinen)
Orchis picta (Serpentinen)[2])
Pallenis spinosa (Goražda)
Peltaria alliacea (Serpentinen)
Portenschlagia ramosissima
Psoralea bituminosa (Goražda)
Rumex tuberosus
Stachys menthaefolia (letzte Serpentinen bis gegen Škaljari)
Teucrium Arduini (oberhalb Škaljari)
Vicia ochroleuca (Serpentinen)

[1]) Det. R. v. Wettstein.
[2]) Det. H. Fleischmann.

II. Das Binnenland.

(Bosnien und die Herzegowina.)

Von

Karl Maly

(Sarajevo).

A) Allgemeine Schilderung des Gebietes.

1. Geographisch-geologische Übersicht.[1])

Bosnien und die Herzegowina sind fast ganz von Gebirgen durchzogen, die ein System für sich bilden und als «Illyrisches Gebirgsland» dem «Serbischen Gebirgsland» gegenübergestellt werden können. Die Grenzen der beiden Gebirgssysteme verlaufen längs der Bojana, des Skutarisees, der Morača, des Lim und der Drina. Die sich im Westen und Südosten außerhalb Bosniens und der Herzegowina anschließenden Gebirge, die noch zum «Illyrischen Gebirgsland» gezählt werden müssen, werden hier nicht weiter erörtert. Bevor wir jedoch an eine nähere orographische Gliederung schreiten, wollen wir uns mit dem Flußsystem dieser Länder vertraut machen.

Die Mehrzahl der Gewässer unserer Länder gehört dem Stromgebiet der Donau, beziehungsweise ihres bei Semlin-Belgrad mündenden rechtsseitigen Nebenflusses, der Save (Sau) an. Diese bildet auch zum größten Teil gegen Norden, ähnlich wie im Osten die Drina, eine natürliche Landesgrenze. Die bedeutendsten der ihr auf der rechten Seite aus Bosnien zufließenden Gewässer sind: 1. Der tief in das Terrain einschneidende Vrbas, welcher auf der Vranica planina entspringt und links die Pliva aufnimmt. Diese bildet in ihrem Unterlauf einen See, dessen Abfluß sich bei Jajce in prachtvollen Kaskaden in den Vrbas stürzt. 2. Die Bosna, welche als mächtige Quelle am Fuße des Igman bei Sarajevo entspringt und unter anderem rechts die Miljacka, an welcher Sarajevo liegt, aufnimmt. 3. Die in ihrem Unterlauf schiffbare Drina, die an der bosnisch-montenegrinischen Grenze durch die Vereinigung der Piva mit der Tara entsteht und welcher rechts der Lim zufließt. Viel weniger bewässert ist die Herzegowina. Die Narenta entspringt als Neretva nördlich von Gacko und umfließt in breitem Bogen den Prenj-Gebirgsstock. Von der Station Rama an windet sie sich durch eine enge Schlucht, das Narenta-Defilee, südwärts, durchströmt das Mostarsko polje und erreicht die Adria in versumpftem,

---

[1]) Nach G. Lukas in den Wissenschaftlichen Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina VIII (1901), S. 303ff.

seenreichem Terrain. Im Südwesten Bosniens wie in der Herzegowina, also in den ausgeprägten Karstlandschaften, die von den Kalken der Kreide- und Triasformation gebildet werden, finden wir mit alleiniger Ausnahme der Narenta, welche diese Landstriche quer durchschneidet, kein fließendes Gewässer von größerer Bedeutung. Flüsse mit kurzem, zuweilen unterbrochenem (unterirdischem) Lauf, die oft am Rande der Poljen bereits in ihrer ganzen Stärke hervorbrechen, um dann wieder auf ähnliche Weise in Schluckschlünden (Ponoren) zu verschwinden, oder in mehrere Arme aufgelöst sich auf der Oberfläche verlieren, sind bezeichnend für den Karst. Die eben erwähnten Poljen stellen, da in ihnen viel Erde von den benachbarten Hängen zusammengeschwemmt und da diese durch die periodischen Überschwemmungen genügend durchfeuchtet wird, in der großen trostlosen Steinwüste gleichsam grünende Oasen dar und tragen ihren Namen zumeist von einer der zahlreichen, ihren Rand besiedelnden Ortschaften. Die bedeutendsten sind in Bosnien das Livansko, Glamočko und Sarajevsko polje, in der Herzegowina das Nevesinjsko und das Popovo polje. Durch das letztere fließt die Trebinjčica. An ständigen, niemals austrocknenden Seen ist unser Gebiet nicht reich, hingegen gibt es namentlich im Karstgebiete und an der Mündung der Narenta mehrere stehende Gewässer, die zur Regenzeit Seen gleichen, zur Zeit der Trockenheit aber versumpfen («Blato», Sumpfsee) oder fast ganz austrocknen. Von ersteren ist der Plivasee bei Jajce, dann einige Gebirgsseen, (z. B. Blidinje und Borke jezero), von letzteren das Mostarsko und Hutovo blato bemerkenswert. Nur an zwei Stellen besitzt die Herzegowina durch schmale Landzungen, welche die Grenze von Dalmatien unterbrechen, kleine Küstenstriche an der Adria. Es ist dies bei Neum und in der Sutorina der Fall. [1])

Im illyrischen Gebirgslande läßt sich vor allem nach der geologischen Unterlage, die auch eine verschiedene Oberflächengestaltung bedingt, ein südwestliches und ein nordöstliches Gebiet unterscheiden. Jenes, dem die Kalke des mesozoischen Zeitalters zufallen, bildet im ganzen ein großes Karstplateau, das nur einmal durch den Flußlauf der Narenta durchquert und unterbrochen wird. Das bekannte südöstliche Streichen kennzeichnet die durch Längentäler von einander getrennten Gebirgsfalten. Das nordöstliche Gebiet ist durch waldreiche Gebirge mit ausgeprägter Rückenbildung, die sich im NO. gegen die Save zu abdachen und im wesentlichen die Merkmale unserer mitteleuropäischen Berge haben, ausgezeichnet. Tertiäre Sandsteine (Flysche), paläozoische Elemente (Schiefer) und neogene Süßwasserablagerungen setzen in der Hauptsache den Boden zusammen. Eine Grenze zwischen diesen beiden Gebieten, von denen das eine als Küsten-, das andere als Binnengebiet

[1]) Der Grund für diese zweimalige Unterbrechung Dalmatiens durch herzegowinisches (also ehemals türkisches) Gebiet liegt darin, daß die ehemalige Republik Ragusa diese beiden Landstriche an die Türkei abtrat, um weder im Norden noch im Süden unmittelbar an venetianisches Gebiet anzugrenzen.

bezeichnet werden mag, kann längs der Sana nach Ključ, von dort nach Jajce, am Vrbas bis G. Vakuf, über den Makljen-Sattel (1123 *m*) nach Rama und am Oberlauf der Narenta bis zum Čemernosattel (1329 *m*) bei Gacko gezogen werden. Weiterhin geht die Grenzlinie auf montegrinischem Boden bis zur Mündung der Bojana in das Meer.

Im Küstengebiete können wir ein «Westbosnisches Kalkplateau» (Jura- und Triaskalk) von der «Illyrischen Küstenzone», welcher der weitverbreitete Kreidekalk zufällt, trennen. Der letzteren gehören unter anderen die Dinarischen Alpen an, ferner das jenseits der Narenta sich erhebende zusammenhängende Hochplateau, auf dem sich nur wenige Bergrücken vorfinden, die terrassenförmig gegen Süden abfallen und zum Teil durch Poljen getrennt sind (höchster Punkt: Orjen, 1895 *m*). Dem Westbosnischen Kalkplateau, dessen Erhebungen gegen SO. zunehmen, gehört unter anderen die Crnagora südwestlich von Jajce an, ferner die gewaltigen Hochgebirge, die das Narenta-Defilee einsäumen, nämlich die Čvrstnica (2228 *m*), die Čabulja (1780 *m*) und die großartig-majestätische Prenj-Gruppe, wohl das schönste Hochgebirge des Landes mit ihrer Fortsetzung, dem Velež (1969 *m*) bei Mostar. Der Prenj ist reich gegliedert und hat zahlreiche Gipfel (Prenj 1916 *m*, Lupoglav 2102 *m*, Boražnica 1887 *m*).

Im Binnengebiet scheiden wir das nördlich der Orte Konjica, Ivan, Sarajevo, Mokro, Olovo, Kladanj, Zvornik liegende Land als Hauptvorkommen tertiärer Bildungen (Flysch) von den südlich bis zur Narenta verbreiteten Triaskalken und bezeichnen ersteres als «Bosnisches Mittelgebirge», letzteres als «Ostbosnisches Kalkgebirge». Dieses hat bereits zum größten Teil den Karstcharakter eingebüßt und schließt sich daher am besten hier an. Ihm gehören die unweit von Sarajevo gelegene Romanja planina [1]) (1629 *m*), ferner die Jahorina planina (1913 *m*) mit ihrem nordöstlichen Ausläufer, dem Trebević (1629 *m*) an, die beide in den unteren Lagen entlang der Taleinschnitte aus Werfener Schiefern, über denen Triaskalk lagert, bestehen. Bei Sarajevo liegt auch die fast kahle Bjelašnica planina (2067 *m*), auf welcher sich die höchstgelegene meteorologische Beobachtungsstation der Balkanhalbinsel befindet. Der Bjelašnica ist gegen das Sarajevsko polje der waldreiche Igman vorgelagert. Andere für unsere Exkursion beachtenswerte Teile des ostbosnischen Kalkgebirges sind die Preslica (1605 *m*) und die Treskavica (2088 *m*). Im Südosten schließen sich die montenegrinischen Hochgebirge an, von welchen der Maglić (2387 *m*) und der Volujak (2298 *m*) die Grenze und zugleich die höchsten Gipfel des Landes, der Durmitor (2606 *m*) und der Kom (2448 *m*) (beide in Montenegro) die höchsten Erhebungen des illyrischen Gebirgslandes bilden. In Ostbosnien liegt auch das größte geschlossene Trachytgebiet des Landes (bei Srebrenica); gebirgsbildend tritt bei Višegrad Serpentin auf. Das Bosnische

[1]) planina (serbo-kroatisch) = Gebirge.

Mittelgebirge, das nun noch zu besprechen bleibt, entbehrt fast ganz des unwirtlichen Karstcharakters und ist gleich unseren mitteleuropäischen Gebirgen reich bewaldet. Die Erhebungen erreichen meist nicht mehr die Höhe der ostbosnischen Kalkgebirge, ihre Rücken sind abgerundet, das Flußnetz normal ausgebildet, so daß die Auffindung brauchbarer orographischer Linien sehr erleichtert wird. Geologisch ist das bosnische Mittelgebirge reich gegliedert und von Eruptivgesteinen (Serpentin an der Bahnstrecke bei Han Begov, Žepče, Maglaj und Doboj) oft durchbrochen. Hierher gehört das zentralbosnische Kalkgebirge zwischen Jajce und Banjaluka an beiden Seiten des Vrbas, von anderen Formationen umsäumt, mit dem Vlašić (1919 *m*) bei Travnik, ferner das Bosnische Erzgebirge mit vorwiegend paläozoischen und im Süden Werfener Schiefern (Vranica planina 2107 *m*). Die nördlichsten Teile des Bosnischen Mittelgebirges sind im allgemeinen Flyschgebirge. Längs der Save und ihrer Zuflüsse erstreckt sich noch ein ausgebreitetes Diluvial- und Alluvialgebiet.

Zum Schlusse seien noch einige Worte der aktuellen Frage der Vergletscherung in unseren Gebieten gewidmet. Hat ja der Balkan bis vor wenigen Jahren als ein zur Diluvialzeit unvereist gebliebenes Land gegolten, und ist die chemalige Vergletscherung gerade von nicht geringem pflanzengeographischen Interesse. Es ist das Verdienst Becks, ihre Spuren zuerst, und zwar auf der Treskavica, festgestellt zu haben. Später hat J. Cvijić diese Beobachtungen bestätigt und Gletscherspuren auch auf der Prenj planina, der Čvrstnica und dem Maglić, A. Penck auf der Bjelašnica und dem Orjen vorgefunden. Nachträglich wurden diese auch auf der Vranica festgestellt. Soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, dürften im Lande zwei durch eine Interglazialzeit getrennte Vergletscherungen stattgefunden haben.[1])

2. Klimatische und pflanzengeographische Verhältnisse.

a) Klimatische Verhältnisse.

Im Berglande, dem «bosnischen Eichenwaldgebiet», sind die mittleren Jahrestemperaturen gegenüber jenen der Karstregion nur wenig verschieden. Sie betragen im allgemeinen etwa 8°—11°. Hingegen sind die Temperaturminima sehr bedeutend, so daß im Winter Kältegrade von 32°—32·6° (Žepče, Rogatica) erreicht werden, während im Sommer gleichwie im Karstgebiet, dessen Klima bereits früher behandelt wurde, selbst 40° Wärme vorkommen (Bjelina). Die Temperaturunterschiede sind also sehr groß und betragen an den beiden oben angeführten Orten 68°, respektive 68·6°. Der Frühling ist

[1]) Vgl. A. Penck, Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. Zeitschrift «Globus» (Braunschweig) 1900, S. 134ff.

mild, sogar wärmer als im Karst. Die größten Niederschläge fallen im nördlichen Bosnien in den Spätherbst (Oktober, November), in Mittel- und Südbosnien in den Winter (November, Jänner). Die Monate April und Februar sind hingegen durch einen großen Mangel an Niederschlägen ausgezeichnet. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt etwa 700—1400 *mm*.

Durch reichlichere Niederschläge und eine langandauernde Winterszeit, im allgemeinen durch eine bedeutende Herabsetzung der mittleren Jahrestemperaturen kennzeichnet sich das voralpine und alpine Klima. Eine mittlere Jahrestemperatur unter dem Eispunkt wurde aber bis jetzt noch nicht beobachtet.[1]) Der Frühling und Herbst ist kühl, ersterer sehr regenreich. Verhältnismäßig niederschlagsarm ist die Winterszeit (November, dann Jänner und Februar), während im Sommer ergiebige, oft sehr heftige Gewitter in den Hochgebirgen häufig sind. Schnee fällt selbst noch oft im Mai und findet sich meist schon im Oktober wieder ein. Sehr auffallend ist die Tatsache, daß die (allerdings oft geradezu kolossalen) Schneemassen trotz der südlichen Lage der Gebirge kaum früher abschmelzen als in den Alpen. Die Vegetationsperiode dauert in der Bergregion etwa 8, in der subalpinen und alpinen Region 3—6 Monate.

b) Einfluß des Menschen auf die Veränderung der Pflanzendecke.

Es ist nachgewiesen, daß ein großer Teil der Kulturländer noch in historischer Zeit reich bewaldet war und daß an Stelle unseres fruchtbarsten Ackerlandes mächtige Wälder standen. Ausgedehntes Wiesenland unterbrach mit freudigem Grün und tausendfältigem Blütenschmuck die Eintönigkeit des Waldes. Mit der Zunahme der Bevölkerung und der Ausbreitung ihrer Wohnstätten stiegen auch ihre Bedürfnisse und hatten zunächst den Waldabtrieb zur Folge. Die Urbarmachung des Bodens, die Verwandlung desselben in Ackerland, schließlich die Trockenlegung von Sümpfen und überschwemmtem Land veränderte nachhaltig die Physiognomie der Erdoberfläche, der Pflanzendecke und sogar auch das Klima.

Schon seit langem wurde die Frage aufgeworfen, ob die bekannte trostlose Steinwüste des Karstes, die Nacktheit seines Gesteins, eine Folge absichtlicher Entwaldung sei. Oft genug wurde die Schuld daran den venezianischen Beherrschern der Karstländer gegeben, obwohl den Römern und Türken kaum ein geringerer Anteil zukommt. Wenn auch für den Schiffbau, die Ausfuhr in fremde Länder, im Krieg oder, um die Ansiedlungen gegen Feinde zu schützen, mancher schöne Wald der Axt oder dem Feuer zum Opfer fiel, so liegt doch nach der heutigen Ansicht die Hauptursache der Kahlheit des Karstes in dessen petrographischer Be-

[1]) Bjelašnica planina bei Sarajevo (2067 *m*): + 0·2°.

schaffenheit, und auch in der Vorzeit dürften große Teile desselben einen ähnlichen Charakter wie heute gezeigt haben.[1]) Nichtsdestoweniger steht fest, daß in bestimmten Teilen des Karstes, die heute unwirtliche Gegenden darstellen, einst üppiger Wald stand. Dies geht aus folgenden Tatsachen hervor. 1. Noch im Mittelalter wurde am Unterlaufe der Narenta Schiffbauholz gefällt und ausgeführt. In Brštanik nächst Počitelj bestanden gegen Ende des 14. Jahrhunderts sogar Schiffswerften. Damals gab es auch noch bei Ragusa, Perasto, Imotski und anderen Orten größere Wälder. 2. Die Namen vieler im Karst gelegenen Ortschaften sind von Bäumen abgeleitet, die heute in der Umgebung nicht mehr vorkommen oder nur mehr spärlich vorhanden sind.[2]) Manche Ortsnamen deuten auf eine holzreiche Gegend hin, wie z. B. Drievo (=Holz) der alte Name von Gabela. Die Insel Corcyra nigra (Curzola) erhielt diese Bezeichnung wegen der dunklen Färbung des sie bestockenden Föhrenwaldes, von dem heute nur mehr Spuren vorhanden sind. 3. Manche römische Ansiedlung ist heute allen Unbilden des Wetters direkt ausgesetzt, da die Umgebung einer trostlosen Steinwüste gleicht. Aus dem Umstand, daß in diesen Orten weder Zisternen noch sonstige Wasserbauten zu finden sind, dann aus dem Inhalt der Gräber, in welchen Reh- und Hirschgeweihe, Eberzähne usw. in nicht geringer Zahl liegen, muß auf eine ehemals waldreiche Gegend mit natürlichen Quellen geschlossen werden. Auch vermißt man nur zu oft Abzugsgräben zur Ableitung des Wassers nach Gewittern. Der Wald nahm eben alle Feuchtigkeit in sich auf und schützte dadurch vor Überschwemmungen. 4. Mehrere Orte, wie z. B. Delminium (Županjac) und Metulum (jetzt Munjava) waren größtenteils aus Holz erbaut, das in der Nähe gefällt wurde.[3])

Auch heute hat der Karstwald unter der Behandlung der Bewohner sehr zu leiden, besonders in Dalmatien und auf den Inseln, wo der Waldabtrieb noch immer Fortschritte macht. Leider leben die Karstbewohner fast ganz von der Viehzucht, und das Vieh, meist Ziegen und Schafe, ist auf Laubfütterung angewiesen. Unter solchen Verhältnissen sind die Schwierigkeiten einleuchtend, mit welcher eine regelrechte Karstaufforstung, abgesehen von den bedeutenden Kosten und dem großen Zeitaufwand, zu rechnen hat. Trotzdem sind die in unseren Ländern erzielten Resultate relativ sehr gut, wie z. B. die in größerem Maßstabe erfolgte Karstaufforstung im Bezirke Županjac[4]) beweist.

Durch die Berührung mit dem Orient, durch den Handel, welcher einen immer lebhafteren Verkehr mit fernen Gegenden unterhielt, gelangten wie in das übrige Europa auch zu uns zahlreiche fremde Gewächse und fanden

[1]) Vgl. S. 20ff.

[2]) Vgl. auch Beck, Illyrien, S. 313.

[3]) Nach K. Patsch in Beiträge zur alten Geschichte und griechisch-römischen Altertumskunde, (1903), S. 198—204.

[4]) Südöstlich vom Livansko polje gelegen.

hier eine neue Heimat. Einige von diesen haben sich schon in alten Zeiten derart verbreitet, daß sie mangels irgendwelcher Kenntnis über ihre Herkunft von unseren autochthonen Pflanzen kaum mehr als Fremdlinge getrennt werden können und deshalb mit dem Namen Halbbürger belegt wurden, wie z. B. *Artemisia Absinthium* u. a. m. Die eingewanderten und verwilderten Pflanzen können hier wegen Raummangels nicht angeführt werden. Ich will nur erwähnen, daß wir der im Bau begriffenen Bahn Sarajevo—Ostgrenze den neuesten Ansiedler, *Phacelia tanacetifolia*, aus Nordwest-Amerika verdanken. Unsere Kulturpflanzen sollen später behandelt werden.

Schließlich sei bemerkt, daß auch in Bosnien und der Herzegowina mehrere saisondimorphe Pflanzen festgestellt wurden, deren Entstehung nach Wettstein auf den Jahrhunderte lang regelmäßig wiederkehrenden Wiesen-, beziehungsweise Feldschnitt zurückzuführen ist.

c) Die Vegetationsgebiete.

α) Ihre Verbreitung, Begrenzung und Unterteilung.

A) Das mediterrane Gebiet.

Da das mediterrane Gebiet bereits im ersten Abschnitt des Führers besprochen wurde, obliegt es mir nur noch, dessen Verbreitung innerhalb der Grenzen der Herzegowina zu besprechen. Bekanntlich beherrschen die mediterranen Pflanzenformationen den südlichen Teil Istriens, den sich daran anschließenden Archipel und einen meist nur schmalen Landstrich an der Steilküste Dalmatiens. Die mediterrane Vegetation ist also strenge an die Küste gebunden, ihre eigentümlichste Erscheinung, die Macchie, reicht nirgends weiter landeinwärts. Die Niederungen, die einigen Flußläufen entlang in das Innere des Landes führen, weisen jedoch noch viele mediterrane Genossenschaften auf, sind aber bereits von den Elementen der Eichenwaldformationen durchdrungen und stellen daher mediterrane Übergangsgebiete dar. Wo das Meer die herzegowinischen Küsten bespült, also nur in der Sutorina und bei Neum, findet man auch noch Macchien entwickelt, während an der versumpften Mündung der Narenta dieselben Sumpfpflanzen wie in Mitteleuropa zu beobachten sind. Auffallend sind daselbst nur wenige südliche Typen, wie z. B. *Periploca graeca* im Hutovo blato. Das Gelände an der unteren Narenta ist als Eintrittsort zahlreicher mediterraner Formen umsomehr beachtenswert, als es die einzige, tief in das Binnenland eindringende mediterrane Enklave bildet und sich bis an den Fuß der hochaufragenden Prenj- und Čvrstnica planina erstreckt. Außer diesem Vorkommen ist die Umgebung von Trebinje als mediterrane Insel bemerkenswert.

B) Die Eichenregionen.

Die Ebene, das Hügel- und das Bergland des illyrischen Binnenlandes ist pflanzengeographisch durch den Besitz von — wenigstens ursprünglich — sehr ausgedehnten Waldungen ausgezeichnet, die allerdings vielfach gerodet und daher sehr zerstückelt sind und für die das Vorherrschen mehrerer *Quercus*-Arten besonders charakteristisch ist. Beck nennt sie deshalb, wie schon S. 48 erwähnt wurde, «Eichenregionen» und unterscheidet zwei Hauptgruppen derselben: die bereits im ersten Teile besprochene «illyrische Karstregion» und die «illyrische Eichenregion»[1]). Die Karstregion umfaßt die Bergregion der Herzegowina und das nordwestliche Bosnien; ihr gehören vornehmlich die Kalke der Kreide- und Triasformation, viel seltner die des Jura und die eocänen Sandsteine des Tertiärs an. Sie beginnt bei Karlstadt in Kroatien, betritt am Oberlauf der Glina bosnischen Boden und zieht, im Norden Sanskimost berührend, ostwärts bis in die Gegend von Banjaluka. Hier wendet sich die Grenzlinie der Karstregion längs des Vrbas gegen Süden, wo die Voralpenregion ein weiteres Vordringen in das Landesinnere verhindert. Die Quellgebiete der Flüsse Sana und Una liegen an der Grenze der beiden Vegetationsregionen. Am Vrbas gehört zur Karstregion noch die Umgebung von Jajce; hier zeigt sich aber bereits ein Gemisch mit Voralpenelementen, die zeitweilig, wie an der Straße nach Banjaluka, sogar die Vorherrschaft gewinnen. Gewöhnlich sind auch die zahlreichen Poljen von den charakteristischen Eichen (*Quercus lanuginosa*, *cerris* u. a.), der Mannaesche *(Fraxinus ornus)* und von *Carpinus duinensis* besäumt oder an trockenen Stellen auch besetzt. In der Herzegowina schiebt sich die Karstregion zwischen das mediterrane und das Voralpengebiet ein und erreicht hier auf der Wasserscheide des Ivan ihren nördlichsten Punkt. Sie umfaßt somit fast die ganze Bergregion der Herzegowina.

Das Hügel- und niedere Bergland, welches den höheren Gebirgen Bosniens im Norden vorgelagert ist und das sich südwärts von den Niederungen der Save ausbreitet, gehört der «illyrischen Eichenregion» an. In horizontaler Richtung erstreckt sich dieselbe aber weit über die Landesgrenze. Sie beginnt etwa an der Korana und umfaßt ganz Nordbosnien und fast das ganze Stromgebiet der Morava innerhalb Serbiens. Ihr gehören also hauptsächlich die Eocän- und Neogenformationen, die Serpentinausbrüche und die paläozoischen Schiefer an. Ihre charakteristischen Waldbäume, die Traubeneiche *(Quercus sessiliflora)* und die Weißbuche *(Carpinus betulus)* besitzen aber noch zwei hiervon völlig getrennte, von der alpinen Region eingeschlossene Areale, deren eines sich im Flußgebiet der Bosna verbreitet und von Travnik bis Sarajevo reicht, während das andere am Oberlauf der Drina (etwa von Višegrad bis Hum) und am Lim liegt.

[1]) Dieselbe bildet mit der schon größtenteils außerhalb Illyriens liegenden «ungarischen Eichenregion» die «Eichenregion des Binnenlandes» (S. 48).

C) Die voralpine Region.

Unsere bekannten Waldbäume, die Rotbuche *(Fagus silvatica)*, Fichte *(Picea excelsa)* und Tanne *(Abies alba)* sind hierzulande die Bewohner des höheren Berglandes bis zur Baumgrenze und können daher zur Absteckung der Voralpenregion dienen. Sie finden sich zuweilen zwar schon in den Eichenregionen, doch ist ihr Vorkommen daselbst gewöhnlich ein vereinzeltes, und ihr Unterwuchs entbehrt zumeist der ihm sonst eigentümlichen Voralpenpflanzen. Nur die Buche macht diesbezüglich eine Ausnahme, von welcher später noch die Rede sein wird. Im mediterranen Gebiet sowie im Sumpflande an der Save und Narenta fehlen die drei Bäume vollkommen. Bei der bedeutenden Höhe des Binnenlandes reicht die subalpine Vegetation oft bis an die Talsohle, was die Ursache ist, daß es daselbst zu keiner deutlichen Ausbildung einer Bergregion kommt. Eine Nadelholzregion findet sich über dem Buchenwalde nur selten ausgebildet. Hie und da steigt die Buche sogar höher an als Fichten und Tannen. Dies wurde übrigens auch in den Pyrenäen und in den Südalpen beobachtet[1]). Nur die Panzerföhre *(Pinus leucodermis)* bildet auf den unwirtlichen Höhen einiger herzegowinischer Hochgebirge, wie auf der Prenj, Čvrstnica und Plaša einen deutlichen, wenn auch unterbrochenen Waldgürtel an der Baumgrenze.

Was die Höhe anlangt, bis zu welcher die Buchen, Fichten und Tannen in Baumform auf den Gebirgen ansteigen, so finden wir nach Becks Angaben[2]) folgende Werte:

	Baumgrenze	Herabreichen der alpinen Region
	Mittelwerte in Metern	
Südkroatischer Karst	1500	1165 NO.[4])
Dinarische Alpen	1690	1400
Westbosnien	1675	?
Mittelbosnien	1650	1575[5])
Südbosnien	1731	1560[6])
Herzegowina	1683[3])	1500[7])
Montenegro	1900[3])	1700

Die ermittelten Höhenangaben zeigen, daß die Baumgrenze mit abnehmender geographischer Breite in die Höhe rückt.

[1]) Vgl. A. Engler, Die Pflanzenformationen etc. der Alpenkette (1901), S. 64—65.

[2]) Illyrien, S. 287—303.

[3]) *Pinus leucodermis.*

[4]) Meerseite (SW.) 850 *m*.

[5]) Nach Beck, l. c. S. 303. Auf der Südseite des Vlašić 1300 *m*.

[6]) Auf dem Trebević (Nordseite) und auf der Visočica etwa 1400 *m*. Auf der Hranišava, Lelija und auf dem Maglić 1600 *m*.

[7]) Prenj und Čvrstnica. Auf der Bjelašica bei Gacko 1400 *m*, auf dem Velež 1500 *m*.

zeigt nur selten das anmutige Bild blühender Pflanzenmatten und grüner Halden, das uns aus den Geländen der deutschen Alpen bekannt ist. Von den Kreidekalkgebirgen der Herzegowina abgesehen, die in ihrer scheinbar völligen Kahlheit und Öde ein großartiges Bild des ungezügelten Waltens der Natur darstellen, reichen nur noch die reicher bewässerten, aus Triaskalk aufgebauten Berge, auf welchen aber gleichfalls die offenen Formationen tonangebend sind, in die alpine Region. Nur der Niederwald aus Legföhren und anderem Dickicht streut zuweilen dunkle Flecken auf das eintönig helle Kalkgestein der Hochgebirgshalden. Eine Ausnahme machen die sanften Schieferkuppen der Vranica (2107 *m*) und des Vjeternik (1867 *m*) in der Ljubična planina, wo es zur Bildung von ausgedehnten Alpenmatten kommt. Die sorgsame Ausnützung eines jeden grünen Angers durch Ziegen und Schafe, die man im Sommer selbst aus den Steinwüsten der südlichen Herzegowina auf die bosnischen Hochgebirge zur Weide treibt, bringt es mit sich, daß die Wiesen nur zu bald ihres schönsten Blumenschmuckes beraubt sind und dem forschenden Besucher manche Enttäuschung bereiten.

Die Hochgebirge Bosniens und der Herzegowina erreichen gewöhnlich nur eine Höhe von wenig über 2000 *m*. Selbst die höchste Erhebung, der Maglić, ist nur 2388 *m* hoch. Das landschaftliche Bild der südbosnischen und der Kreidekalk-Hochgebirge der Herzegowina erinnert zuweilen lebhaft an die Dolomiten Südtirols. Ewiger Schnee findet sich nirgends. Schneeflecken sieht man hingegen in den Felsschluchten und Dolinen liegen; sie schmelzen manches Jahr überhaupt nicht ab. Da die Vegetationsperiode durchschnittlich nur vier Monate dauert, sind alle Lebenserscheinungen in diesen kurzen Zeitraum zusammengedrängt, was zur Folge hat, daß fast ausschließlich perennierende Gewächse vorkommen. Die hochgradige Insolation, der gesteigerte Lichtgenuß, dem die grünen Bewohner der Hochgebirgshöhen während des länger andauernden Tages ausgesetzt sind, erfordern, um einer allzustarken Verdunstung vorzubeugen, die mannigfaltigsten ökologischen Einrichtungen. Wir finden daher in der alpinen Region sehr oft polsterförmige Rasen, deren Laub sich dachziegelförmig deckt. Die grünen Organe sind gleichwie auf der Felsenheide der mediterranen Flora mit einem silberfärbigen oder grauen Pelz versehen, die Blätter fleischig, lederartig oder mit Kalk inkrustiert. Das «warme» Kleid, das unsere Alpenpflanzen zum Unterschiede von den fast kahlen hochnordischen oft umhüllt, ist auf den illyrischen Hochgebirgen noch häufiger zu beobachten und nicht ein Schutzmittel gegen die Kälte, sondern gegen die Vertrocknung.

Was das Vorkommen der alpinen Region betrifft, so findet man sie in größter Ausdehnung besonders auf der Vranica, Bjelašnica, Treskavica, Lelija, Maglić-Volujak, auf der Čvrstnica und Prenj planina.

3) Die Pflanzenformationen.

A) Waldformationen.

1. Der Karstwald.

Der bereits im ersten Teile dieses Führers besprochene Karstwald erhält stellenweise durch die Einmischung von zwei interessanten Eichen ein verändertes Bild. Es sind dies *Quercus conferta* und *Qu. macedonica*. Die Zigeunereiche (*Qu. conferta* [Kit.] Schult., serbo-kroatisch dubovina, bijeli cer [1]), kann wegen ihrer großen, sehr kurz gestielten, nach vorne stark verbreiterten, tiefgebuchteten Blätter, die an den Enden der Zweige zusammengedrängt stehen, wohl die schönste der laubabwerfenden europäischen Eichen genannt werden. Sie stellt bis in das Alter dicht und tief herab belaubte Bäume mit schön gewölbter Krone und hellbrauner Borke dar, die in dichtem Schluß beisammenstehen und an welchen man häufig Stockausschläge und auch Wurzelbrut findet. Das Wachstum geht langsam vor sich, das Holz ist dicht, schwer spaltbar, stark rissig, dauerhafter als das der Stieleiche und daher als Bauholz, für Schwellen usw. sehr geschätzt. Die Eicheln sind etwas kleiner und meist auch dünner als bei der Wintereiche, ziemlich süß [2]) und als Mast geschätzt, doch sind fruchtbare Jahre nicht häufig. Die Zigeunereiche kommt in Sardinien, Süditalien (Kalabrien, Apulien), im südlichen (Komitat Bács, Slavonien) und östlichen Ungarn, in Siebenbürgen und Rumänien vor, ist in ganz Serbien die «gemeinste Art» und auch in Bulgarien sehr häufig. Sie findet sich ferner auf der ganzen übrigen Balkanhalbinsel, wo sie im Malevogebirge (Peloponnes [3]) wohl den südlichsten bekannten Standort hat. Nicht selten bildet sie Buschwerke, wie in Albanien, Serbien [4]) und Bulgarien. Über Serbien zieht ihr Verbreitungsgebiet längs der Save, des Lim und der Drina nach Bosnien. Hiervon getrennt findet sie sich noch an mehreren Orten Bosniens und der Herzegowina zerstreut vor. Als Bestandteil des Karstwaldes kommt sie mit *Carpinus duinensis* im Drinatale und in der Herzegowina besonders im Dubravawalde vor. Von hier aus verbreitet sie sich längs der Narenta bis gegen Konjica zu. Auf der Palež planina bei Gorazda dürfte sie noch bei 1000 *m* gedeihen, auf der Stara planina in Serbien fand sie Adamović noch bei 980 m. Abarten der Zigeunereiche haben Borbás, Haussknecht und Halácsy beschrieben. Kreuzungen

[1]) Nach Simonkais Monographie «Quercus et Querceta Hungariae» (1890), S. 11 und 32 mit *Qu. Farnetto* Ten. identisch. *Qu. hungarica* Hubeny ist nach Borbás in «Österr. bot. Zeitschrift» 1890, S. 80 nur eine Abart davon (vgl. auch l. c. 1886, S. 282). Beide Namen sind viel jüngeren Datums als der von Kitaibel stammende. Unter Anlehnung an den slavonischen Volksnamen dieser Eiche «Kittnyak» (Zigeunerholz) bestrebe ich mich, den Namen «Zigeunereiche» einzuführen. Eine schöne Abbildung findet sich in Hempel und Wilhelm, Bäume und Sträucher des Waldes II, Taf. XXIV.

[2]) Daher die serbischen Namen sladun, blagun, sladka granica usw.

[3]) Vgl. Halácsy, Consp. flor. graecae III, S. 129.

[4]) Bestandteil der «Šibljakformation».

wurden bisher mit *Qu. robur, Qu. sessiliflora* und *Qu. cerris* bekannt. Der Unterwuchs der von ihr gebildeten Bestände ist noch zu studieren.

Quercus macedonica A. DC. erreicht in der Herzegowina ihren nördlichsten Standort. Im Dubravawalde trifft sie mit der Zigeunereiche zusammen und wurde ostwärts davon bis Pobrati und Stolac beobachtet. Verbreiteter ist sie bereits in Montenegro, von wo ihr Areale zungenförmig bis in die Umgebung von Trebinje (Herzegowina) reicht. In Albanien wurde die mazedonische Eiche an vielen Orten beobachtet, und in Epirus [1]) liegt ihr südlichster bekannter Standort. Das Laub erinnert in der Form an das der *Castanea sativa*, ist aber kleiner, lederig und dunkelgrün. Unter den verwandten Eichen des Gebietes steht ihr *Qu. ilex* am nächsten. Zusammenhängende Buschwerke bildet die mazedonische Eiche gewöhnlich nur in geringem Umfange, meist tritt sie mit anderen Eichen auf *(Qu. cerris, lanuginosa* und *conferta)*, ferner mit *Carpinus duinensis, Ostrya carpinifolia, Paliurus australis, Phillyrea, Punica, Juniperus oxycedrus* etc. In Montenegro und Albanien drängen sich ihre Bestände häufig in die mediterrane Felsheide ein. Höhere Lagen werden von ihr gemieden, nur in Montenegro soll sie angeblich noch bei 1150 *m* von Hassert beobachtet worden sein.

2. Der bosnische Eichenwald.

Während die Niederungen an der Save stellenweise von fast reinen Beständen der Stiel- oder Sommereiche (*Quercus robur* [2]) bewaldet werden («Slavonischer Eichenwald»), zeigt das tertiäre Berg- und Hügelland, welches in Nordbosnien den höheren Gebirgen vorgelagert ist, eine Genossenschaft von Bäumen, Sträuchern und Kräutern, die Beck mit dem Namen «Bosnischer Eichenwald» belegt hat. Diese Waldformation bildet jedoch nicht nur in Nordbosnien, südlich etwa durch die Orte Novi, Sanskimost, Banjaluka, Žepče, Srebrenica begrenzt, eine eigentümliche Vegetationszone, sondern sie reicht auch ostwärts bis nach Serbien (Morava) hinüber und findet sich weiters inselartig im Innern Bosniens, wie z. B. an den Bergabhängen längs der Flüsse Miljacka, Bosna, Lašva u. a. m. Der tonangebende Baum ist *Quercus sessiliflora*, die Trauben- oder Wintereiche, zu welcher auf den niederen Berggipfeln gerne *Qu. cerris* (die Zerreiche) hinzutritt. Auf den südwestlichen Gehängen findet sich oft auch *Qu. robur* ein. Von den übrigen Bäumen, die für diese Pflanzenformation eigentümlich sind, seien die Weißbuche *(Carpinus Betulus)*, die gemeine Esche *(Fraxinus excelsior)*, der Kirschbaum *(Prunus avium)*, der Birnbaum *(Pirus communis)*, der Maßholder *(Acer*

---

[1]) Auf dem Berge Handja beim Kloster Hag. Ilias im Distrikt Philippiadia. Siehe Baldacci, Rivist. della collez. bot. fatta nel. 1895 in Albania, S. 70.

[2]) In Ungarn Sumpfeiche genannt.

campestre), der Walnußbaum *(Juglans regia)*, die Silberlinde *(Tilia tomentosa)* und die Edelkastanie *(Castanea sativa)* genannt. Eine interessante Abänderung erfährt der bosnische Eichenwald auf Serpentingestein, wo neben der Wintereiche auch die Schwarzföhre *(Pinus nigra)* auftritt. Im höheren Berglande mischen sich die Eichen immer mehr mit der Buche, Fichte und Tanne und werden schließlich von diesen gänzlich verdrängt. Im Unterwuchs findet man besonders häufig: *Juniperus communis, Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Corylus avellana, Acer tataricum, Cotinus Coggygria, Clematis vitalba, Rubus hirtus, Pteridium aquilinum, Helleborus odorus, Sanicula europaea, Primula acaulis, Thymus montanus, Melampyrum pratense, Campanula glomerata, persicifolia* und *Trachelium, Galium vernum, Chrysanthemum corymbosum* und viele andere Pflanzen, deren Aufzählung zu weit führen würde. Auf Serpentin ist fast überall *Erica carnea* zu beobachten. Im ganzen ist das Vorherrschen baltischer Elemente sehr auffallend.

Es ist (nach Beck, Illyrien, S. 221) mitunter nicht leicht, den Karstwald vom bosnischen Eichenwalde scharf zu trennen. Derlei «Lokalitäten, auf denen ein Zusammentreffen der beiden Formationen angenommen werden kann», finden sich unter anderen bei Travnik und bei Varcar Vakuf (nordwestlich von Jajce). Es läßt sich jedoch eine Anzahl Pflanzen auffinden, die einander in den beiden Formationen vertreten.

Karstwald:	Bosnischer Eichenwald:
Quercus lanuginosa . . .	*Quercus sessiliflora* / *Quercus Cerris*
Fraxinus Ornus	*Fraxinus excelsior*
Carpinus duinensis . . . / *Ostrya carpinifolia* . . .	*Carpinus Betulus*
Prunus Mahaleb	*Prunus avium*
Acer monspessulanum . .	*Acer tataricum* / *Acer campestre*
Juniperus oxycedrus . . .	*Juniperus communis*
Cytisus ramentaceus . .	*Cytisus nigricans*

Die übrigen Baumformationen sind von geringerer, meist örtlicher Bedeutung und seien daher nur kurz angeführt.

Die Schwarzföhre *(Pinus nigra = P. austriaca)* bildet nur im Südosten Bosniens, am Oberlaufe der Drina und im Novibazar am Lim größere geschlossene Waldgebiete. Sonst tritt sie zumeist im Verbande mit *Pinus silvestris, Picea excelsa, Fagus silvatica* oder *Quercus sessiliflora* als Waldbildner auf, oder sie breitet, einzeln oder horstweise an den felsigen Bergabhängen nistend, ihre schirmförmige Krone horizontal in die Lüfte aus. Sie ist eine Bewohnerin der Bergregion, steigt aber zuweilen auch bis in die subalpine Region auf und zieht paläozoisches Gestein vor, ohne den Kalk zu meiden. Ihr Unter-

wuchs zeigt, wie auch in Niederösterreich, keine charakteristischen Gewächse. Nur auf Serpentin wird die Schwarzföhre ständig von *Erica carnea* begleitet, der sich zuweilen auch die Königsblume *(Daphne Blagayana)* zugesellt.

Birkenwälder (gebildet von *Betula verrucosa*) kommen vereinzelt vor, wie auf der Vranica und Štit planina, wo sie von *Calluna vulgaris* und *Erica carnea* begleitet werden.

Uferauen werden meist aus Erlen *(Alnus glutinosa*, seltener *incana)*, Weiden *(Salix purpurea, fragilis, cinerea, alba)*, Pappeln *(Populus nigra, alba, tremula)* und Ulmen *(Ulmus campestris* und *pedunculata)* gebildet. Unter ihren Begleitern sind *Sambucus Ebulus, Eupatorium cannabinum, Lycopus europaeus, Filipendula Ulmaria, Thalictrum angustifolium* und als Schlinggewächse *Clematis vitalba, Humulus Lupulus* und *Calystegia sepium* auffallend.

3. Voralpine Waldformationen.

I. Der Buchenwald. Die Rotbuche *(Fagus silvatica)* nimmt in reinen Beständen etwa ein Drittel des gesamten Waldlandes ein. In tieferen Lagen gesellt sie sich sehr häufig den Eichen zu, verliert dann aber ihr eigentümliches Gepräge, das erst in der subalpinen Region zur Entfaltung gelangt. Hier bildet sie im Verein mit zahlreichen voralpinen Typen eine Formation, die lebhaft an ihr Vorkommen in den Alpen erinnert und sich davon in nichts zu unterscheiden scheint. Dringen wir aber tiefer in den Buchenhochwald ein, so gibt er nicht selten die Spuren seines Urzustandes zu erkennen. Vom Sturm, Blitzschlag oder Felssturz gefällte Stämme schlagen zuweilen eine Bresche in das schattige Waldinnere, und in der sonnenbestrahlten Lichtung entwickeln sich dann schnell die im Waldesdunkel unterdrückten Kräuter und Stauden. Die morschen gefallenen Stämme vermodern in wenigen Jahren, junge Buchenstämme überragen den Niederwuchs, und bald ist der Hochwald wieder geschlossen. An anderen Orten, wo die Macht der Gewitter nicht so verheerend wirkt, oder in Buchenhainen, wie sie die gehölzlosen Formationen der Voralpen oft unterbrechen, gewinnt der Wald ein freundlicheres Aussehen.

Die vertikale Verbreitung der Rotbuche kann aus nachstehender Tabelle ersehen werden:

	Untere Buchenwaldgrenze	Obere Buchenwaldgrenze	Gürtelbreite
Dinarische Alpen	933	1632	699
Westbosnien	950	1660	710
Mittelbosnien	1016	1542	526
Südbosnien	878	1661 (1740)	783
Herzegowina	1037	1576 (1900)	539
Montenegro	1050	1615 (2060)	565

Sie lehrt uns, daß: 1. die obere und untere Höhengrenze der Buche mit abnehmender geographischer Breite aufwärts rückt und die Gürtelbreite dabei abnimmt; 2. wenn man nach Beck (Illyrien, S. 321) die Gürtelbreite des Buchenwaldes in den österreichischen Alpen mit 1050 *m* annimmt, dieselbe in

den südillyrischen Gebirgen nahezu die Hälfte ihrer Mächtigkeit eingebüßt hat. An ihrer oberen Höhengrenze sehen wir die Buchen oft strauchförmig und legföhrenartig bis in das alpine Gebiet vordringen und ist ihr höchstes Vorkommen durch die eingeklammerten Höhenwerte in der Tabelle gekennzeichnet.

Wenn auch der illyrische Voralpenwald im allgemeinen nicht in Zonen geteilt werden kann und in manchen Gebirgen wie in der Treskavica, Lelija und auf dem Maglić sogar abwechselnd Buche und Nadelhölzer die Baumgrenze bilden, so treten die letzteren doch durchgehends erst in höheren Lagen auf und lassen an ihrer oberen Verbreitungsgrenze die Buche meist zurück. Nur auf der Vranica bilden die Nadelhölzer über dem Buchenwalde eine deutlich erkennbare Zone.

Die Rotbuche neigt mehr als alle übrigen Bäume zum Vorkommen in Mischwäldern. Vornehmlich geschieht dies durch das gesellige Auftreten mit der Tanne, mit welcher sie meist die nördlichen Abhänge der Gebirge bedeckt, und mit der Fichte. Auch mit beiden Nadelhölzern vereint sie sich oft, wie z. B. in der Crna gora (am Ursprung der Sana), wo die Buchen 45%, die Tannen 32% und die Fichten 24% des Waldbestandes ausmachen. Der Unterwuchs der Buche erleidet in dieser Mischung solange keine Änderung, als der Lichtzutritt ein genügender ist. Viel seltener, wie z. B. im Südostbosnien (Romanja planina, Semeć) findet man Kiefern *(Pinus silvestris* und *P. nigra)* im Verbande mit der Buche an. Ein anderer Mischwald wird durch das Eindringen der Buche in den bosnischen Eichenwald hervorgerufen. Daselbst findet man sie häufig mit *Carpinus Betulus, Quercus Cerris, Q. sessiliflora, Populus tremula, Betula verrucosa, Acer campestre, Tilia tomentosa* u. a. beisammen. Mit der Panzerföhre *(Pinus leucodermis)* trifft die Buche auf der Preslica, Prenj, Plasa und Čvrstnica planina zusammen.

Die verschiedenen Höhenlagen, welche die Rotbuche bewohnt, bringen es mit sich, daß daselbst die Belaubung und der Blattfall zu sehr verschiedenen Zeitpunkten erfolgt. Nach Beck (Illyrien, S. 324) beginnt die Belaubung bei einer Höhe von 800—900 *m* Ende April, bei 900—1000 *m* Anfang Mai, bei 1000—1100 *m* Mitte Mai, bei 1100—1200 *m* Ende Mai, über 1200 *m* Anfang Juni, und zwar ergrünen stets die nach Osten abfallenden Gebirgshänge zuerst.

Nachstehend wird eine kleine Auswahl der wichtigsten Bestandteile der Buchenwaldformation mitgeteilt (v. = voralpin).[1])

Oberholz:

Fagus silvatica	*Quercus sessiliflora*
Carpinus Betulus	*Populus tremula*
Quercus Cerris	*Tilia tomentosa*

[1]) Dieses und alle folgenden Pflanzenverzeichnisse sind größtenteils nach dem Werke von Beck zusammengestellt, enthalten aber auch Resultate eigener Literaturstudien und Beobachtungen.

Sorbus aucuparia
— *Aria*
Acer obtusatum
— *Pseudoplatanus* (v.)
Acer campestre

Abies alba
Picea excelsa
Pinus silvestris
— *nigra*

Unterholz:

Corylus Avellana
Daphne Mezereum
Crataegus monogyna
Prunus spinosa
Rosa arvensis
— *alpina* (v.)

Rubus idaeus
Rhamnus (= *Rh. carniolica*) (v.)
Cornus mas
Vaccinium Myrtillus
Lonicera alpigena (v.)
— *Xylosteum*

Kletterpflanzen:

Hedera Helix

Clematis Vitalba.

Niederwuchs:

Poa nemoralis
Milium effusum
Dactylis glomerata
Festuca silvatica
Oryzopsis miliacea
Luzula nemorosa
Allium ursinum
Polygonatum verticillatum
Paris quadrifolia
Crocus vernus
Neottia nidus avis
Moehringia muscosa (v.)
Anemone nemorosa
— *Hepatica*
Actaea nigra
Thalictrum aquilegifolium (v.)
Ranunculus lanuginosus
— *platanifolius* (v.)
Dentaria bulbifera
— *enneaphyllos*
— *trifolia*
Viola silvestris
Asarum europaeum
Euphorbia amygdaloides
Mercurialis perennis
Geranium phaeum
— *macrorrhizum* (v.)
Sanicula europaea
Aruncus silvester (v.)
Saxifraga rotundifolia (v.)
Epilobium montanum
Circaea lutetiana

Aremonia agrimonioides
Fragaria vesca
Geum urbanum
Vicia oroboides (v.)
Lathyrus vernus
Monotropa hypopitys
Primula acaulis
Cyclamen europaeum
Gentiana asclepiadea (v.)
Erythraea Centaurium
Myosotis silvatica
Pulmonaria officinalis
Symphytum tuberosum
Lamium luteum
Salvia glutinosa (v.)
Melittis Melissophyllum
Calamintha grandiflora (v.)
Veronica Chamaedrys
— *latifolia* (v.)
Digitalis ambigua
Campanula persicifolia
Phyteuma spicatum
Asperula odorata
— *taurina*
Galium silvaticum
Adoxa moschatellina
Knautia silvatica
Adenostyles Alliariae (v.)
Aposeris foetida
Doronicum Columnae (v.)
Senecio sarracenicus
Solidago Virga aurea

Buphthalmum salicifolium
— *(Telekia) speciosum*
Chrysanthemum macrophyllum
— *corymbosum*
Senecio rupestris (v.)
Lactuca muralis
Mulgedium Pančićii (v.)
Prenanthes purpurea (v.)
Hieracium transsilvanicum (v.)
— *silvaticum*
Aspidium Filix mas
— *lobatum* (v.)
Pteridium aquilinum
Athyrium Filix femina
Asplenium viride (v.)

II. Fichten- und Tannenwälder *(Picea excelsa* und *Abies alba)*. Gleich wie die Buchen besiedeln auch Fichten und Tannen das höhere Bergland bis zur Baumgrenze. Ihr Vorkommen gewinnt schon deshalb an Interesse, da sie in Illyrien ihre südliche Verbreitungsgrenze erreichen. Sie fehlen in Dalmatien gänzlich [1]) und treten selbst in den Dinarischen Alpen nur an den gegen Nordost abfallenden Höhen auf, wo ihren Lebensbedingungen durch die größere Feuchtigkeit der Luft und des tiefgründigeren Bodens entsprochen wird. In der Herzegowina treten Fichte und Tanne erst wieder an den Nordhängen der Čabulja, des Velež, der Crvanj und Baba planina auf. Auf dem Orjen in der Bjela gora befinden sich die gegen die Adria zu am meisten vorgeschobenen, vielleicht isoliert liegenden Standorte, da diese Nadelhölzer sowohl auf dem Lovčen als auch auf den zwischen dem Skutarisee und der Adria liegenden Bergen (Rumija etc.) fehlen. Sie beginnen überall erst tief im Lande waldbildend aufzutreten und reichen südwärts nur bis zu den Nordalbanischen Alpen.[2]) Im Norden haben die Fichten und Tannen gegen das Tiefland der Save zu eine zweite Verbreitungsgrenze, die über die Grmeć und Borja planina, sowie das Kladanjer Mittelgebirge nach Osten verläuft. Ihre untere Höhengrenze liegt in Bosnien bei 800—1000 *m*, die Gürtelbreite ist wegen des erst in bedeutenderen Höhen beginnenden Auftretens viel geringer als bei der Buche und kann mit 498 *m* im Mittel angenommen werden. Nicht selten finden sie sich noch urwaldartig vor, wie z. B. auf der Crna gora [3]) im Quellgebiet der Sana, wo selbst Stämme von 60 bis 70 *m* Höhe vorkommen.

Die Fichten und Tannen finden sich sowohl in reinen Beständen jede für sich, als auch beide vereint, oder mit Buchen, seltener mit Schwarzföhren, Weißföhren *(Pinus nigra* und *silvestris)* und nur an wenigen Orten mit Eichen und Birken verbrüdert vor.

Da bei halbwegs gutem Schluß der Wälder der Lichtzutritt in den Waldgrund sehr gering ist, können sich daselbst auch nur wenige Gewächse behaupten. Der Boden ist jedoch oft, namentlich auf Schieferunterlage, von einem smaragdgrünen Moosteppich bedeckt.

---

[1]) Für den Biokovo wurden beide Bäume angegeben, aber die Angabe ist nicht bestätigt worden (vgl. Beck, Illyrien, S. 338).

[2]) Die südlicher gelegenen Standorte sind zweifelhaft oder isoliert.

[3]) Tafel XXIII.

Oberholz:

Picea excelsa
Abies alba
Pinus nigra
— *silvestris*
Fagus silvatica
Acer obtusatum
— *Pseudoplatanus*

Unterholz:

Salix silesiaca (v.)
Ilex Aquifolium (v.)
Rhamnus fallax (v.)
Rosa pendulina (v.)
Vaccinium Myrtillus
Lonicera alpigena (v.)

Niederwuchs:

Luzula silvatica (v.)
Majanthemum bifolium
Streptopus amplexifolius
Dentaria enneaphyllos
— *bulbifera*
Oxalis acetosella
Saxifraga rotundifolia
Circaea lutetiana
Genista sagittalis
Monotropa hypopitys
Gentiana asclepiadea (v.)
Salvia glutinosa (v.)
Lamium luteum
Galium rotundifolium
Asperula odorata
Adenostyles Alliariae (v.)
Homogyne silvestris (v.)
Doronicum austriacum (v.)
Prenanthes purpurea (v.)
Aspidium Filix mas
— *lobatum*
— *spinulosum*
Athyrium Filix femina

III. Der voralpine Mischwald. Wie bereits früher erwähnt, findet man in der voralpinen Region nicht selten auch Wälder, die aus einem bunten Gemenge verschiedener Laub- und Nadelhölzer zusammengesetzt sind. Sie fallen aber nicht nur durch die Verschiedenheit der das Oberholz bildenden Arten auf, sondern auch durch die den lichten Waldgrund in großer Zahl bewohnenden subalpinen Kräuter und Sträucher. An ihrer oberen Grenze dringen häufig Legföhren *(Pinus Pumilio)* und Zwergwacholder *(Juniperus nana)* in ihre sich zumeist in einer Höhenlage von 1400—1700 *m* erstreckenden Bestände ein. Der Unterwuchs des voralpinen Mischwaldes zeigt sich am schönsten an lichten Waldstellen, wo durch Quellen oder Bächlein für eine genügende Feuchtigkeit gesorgt wird.

Oberholz:

Picea excelsa
Abies alba
Populus tremula
Fagus silvatica
Acer obtusatum
— *Pseudoplatanus*
Sorbus aucuparia
— *Mougeotii*

Unterholz:

Pinus Pumilio
Corylus Avellana
Ribes petraeum
Rhamnus fallax
Rubus idaeus
Daphne Mezereum
Erica carnea
Vaccinium Myrtillus
Lonicera alpigena
— *Xylosteum*

Niederwuchs:

Deschampsia caespitosa	*Salvia glutinosa*
Luzula silvatica	*Veronica latifolia*
Veratrum album	*Adenostyles Alliariae*
Melandryum rubrum	*Doronicum austriacum*
Thalictrum aquilegifolium	*Chrysanthemum macrophyllum*
Ranunculus aconitifolius	*Senecio sarracenicus*
Anemone nemorosa	*Buphthalmum speciosum*
Hesperis dinarica	*Cirsium pauciflorum*
Myrrhis odorata	*Mulgedium Pančićii*
Anthriscus nitidus	— *alpinum*
Filipendula Ulmaria	*Prenanthes purpurea*
Saxifraga rotundifolia	*Aposeris foetida*
Aruncus silvester	*Aspidium Filix mas*
Euphorbia amygdaloides	— *lobatum*
Epilobium montanum	— *spinulosum*
Agrimonia Eupatoria	— *Lonchitis*
Vicia oroboides	*Scolopendrium vulgare*
Gentiana asclepiadea	*Athyrium Filix femina*

IV. Die Formation der Panzerföhre (*Pinus leucodermis*, «Smrč»; vgl. Tafel XXIII und XXIV). Dieser Baum wurde im Jahre 1864 von F. Maly auf dem Orjen entdeckt, blieb jedoch bis zum Jahre 1887 nur von diesem Orte bekannt. Beck hatte zwar schon zwei Jahre früher in der Herzegowina (Prenj planina) eine Föhre gefunden, die ihm neu zu sein schien und die er *Pinus prenja* nannte, aber erst später stellte sich heraus, daß die beiden Kiefern nicht voneinander verschieden sind. In rascher Folge wurden nun zahlreiche Standorte dieser im Nordwesten der Balkanhalbinsel endemischen Baumart bekannt.[1]) Viele von ihnen liegen innerhalb unseres Gebietes in der Herzegowina, wo die Panzerföhre für die aus Trias- und Kreidekalk aufgebauten Hochgebirge höchst charakteristisch ist. Sie wurde daselbst auf der Preslica, Visočica, dem Prenj-Gebirgsstock, der Plasa, Čvrstnica und Čabulja und in Bosnien auf der Hranišava gefunden.[2]) Der letztere Standort ist am weitesten gegen Norden vorgeschoben. Außerdem kommt sie auch im nördlichen Montenegro, bei Plevlje im Sandžak Novibazar und sehr spärlich im serbischen Landkreise Užice vor.

Die Panzerföhre ist der Schwarzföhre sehr ähnlich, aber von ihr entschieden als Art zu trennen. Der aus bogigem Grunde gerade aufstrebende Stamm trägt eine kegelförmige, schön gewölbte, auch an steilster Felswand nie schirmförmig oder einseitig entwickelte, dunkle Krone. Die Borke ist weiß-

[1]) Im ymphäischen Pindus kommt nicht *P. leucodermis*, sondern *P. nigra* (*P. pindica* Form.) vor. Ob *P. Heldreichii* Christ vom Thessalischen Olymp ein Synonym von *P. leucordermis* darstellt, scheint noch nicht mit Sicherheit festgestellt zu sein. Vgl. Ascherson und Graebner, Synopsis I, 215; hingegen Halácsy, Consp. flor. Graec. III, 453.

[2]) Nächst dem Waldhause Ljuša bei Donji Vakuf kommt nicht *Pinus leucodermis*, sondern *P. nigra* vor (O. Reiser mündlich).

grau, durch stumpfwinklige Furchen gefeldert. An der Grenze der jährlichen Zuwachszone erscheinen die sehr biegsamen Zweige deutlich geringelt. Andere wichtige Unterscheidungsmerkmale liegen in der Gestalt und Farbe des Zapfens.[1])

Wie in den Alpen die Zirbe *(Pinus cembra)* bewohnt in den illyrischen Hochgebirgen die Panzerföhre die höheren Lagen der Voralpen und bildet zuweilen an der Baumgrenze in mehrhundertjährigen Stämmen einen meist zerstückelten Waldgürtel. Die untere Höhengrenze ihres Vorkommens liegt in der Herzegowina bei etwa 1000 *m*, die obere bei 1800 *m*, wo die Panzerföhre noch immer ihren eigentümlichen Wuchs behält. Vegetationsarme, öde Felsheiden in unwirtlichen, von Wind und Wetter bedrohten Höhen, senkrechte, unerklimmbare Felszinnen stellen ihren Wohnort dar, den sie in langsamem Wuchs, allen Unbilden der Natur zum Trotz, bezwungen hat. Im Waldschluß zeigt sie ein eigenartiges Bild, das durch die dunklen Baumkronen, die von dem hellen Trümmerfelde aus Kalkstein stark abstechen und scharf begrenzte Schatten werfen, hervorgerufen wird. Freundlicher ist die Physiognomie des Waldes, wenn Legföhren, Zwergwacholder, Sadebaum *(Juniperus sabina)* oder *Rhamnus fallax* sich als Unterholz in die lichten Bestände mischen, was aber nur selten vorkommt. Mit anderen Laub- und Nadelhölzern trifft die Panzerföhre nicht oft zusammen. Von solchen seien die Rotbuche, Schwarzföhre und Fichte genannt.

V. Die Formation der Omorikafichte *(Picea Omorika*, vgl. Tafel XXV). Im Jahre 1876 beschrieb der bekannte südslawische Naturforscher Dr. Josef Pančić eine neue Konifere, die er im Grenzgebiet Südwestserbiens, durch den im Volksmunde verbreiteten Namen «Omorika» aufmerksam gemacht,[2]) entdeckt hatte. Die Omorikafichte ist wohl eine der merkwürdigsten Erscheinungen unter den Waldbäumen und kann im Habitus mit keinem unserer europäischen Nadelhölzer verglichen werden. Der schlanke kerzengerade Stamm ist bis hoch hinauf nackt und trägt eine auffallend schmal-pyramidenförmige dichte Krone. Jüngere Bäume sind bis zum Grunde beästet und haben durch das silbergrau schimmernde Grün eine gewisse Ähnlichkeit mit der Tanne. Die Nadeln älterer Äste sind flach-rhombisch, spitz, gescheitelt und «drehen sich derart, daß die weißstreifige Oberseite nach abwärts gekehrt ist» (Wettstein, S. 13).

Nach Wettstein[3]) ist die Omorikafichte als ein Relikt aus der Tertiärzeit aufzufassen, in welcher Mitteleuropa eine Flora beherbergte, die zur heutigen

---

[1]) Vgl. Fiala, Zwei interessante Nadelhölzer des bosnischen Waldes. Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina, Bd. 1, S. 2.

[2]) Der Name ist nach Pančić von der Donau bis zur Adria bekannt und kommt auch in Volksliedern vor, was vielleicht auf die größere Verbreitung in noch historischer Zeit hinweist. Aber auch die gewöhnliche Fichte wird von den Südslawen Omorika genannt.

[3]) Vgl. die monogr. Studie in Sitzungsber. d. Akademie d. Wissensch. Wien, Bd. 49 (1890).

ostasiatisch-nordamerikanischen deutliche Beziehungen hatte. Diese Ansicht wird durch die nahe Verwandtschaft der *Picea Omorika* mit zwei die genannten Gebiete bewohnenden Arten, *P. ajanensis*[1]) und *P. Glehnii* sowie mit einigen tertiärfossilen Fichten bekräftigt.[2]) Es ist aber auch die Annahme gestattet, daß die Omorikafichte in der Tertiärzeit weiter verbreitet war als jetzt, wo sie nur an wenigen Orten der Kalksteingebirge vorkommt und dem Aussterben geweiht zu sein scheint. Sie bewohnt die felsigen, schattenreichen Schluchten und die Anhöhen am Mittellauf der Drina[3]) und wurde auch nächst Jeleć im Bezirk Foča[4]) beobachtet. Vor kurzem (1904) fand sie V. Čurčić in dem bereits von Pančić erwähnten Distrikt Drobnjaci in Montenegro wieder auf, wo sie die steilen Felszinnen schmückt.

Picea Omorika kommt gewöhnlich in einer Höhe von 800—1600 *m* einzeln oder horstartig im Mischwalde, selten in größeren reinen Beständen, wo sie viel höher wird, vor. Der Mischwald wird aus *Pinus nigra, P. silvestris, Picea excelsa, Abies alba, Fagus silvatica, Acer Pseudoplatanus, Populus tremula* und *Betula verrucosa* gebildet, den die hochschäftigen Omorikafichten weit überragen. Junge Pflanzen und Stangenholz findet man spärlich und gewöhnlich nur an der Sohle feuchter schattiger Schluchten und Täler. Keimlinge sind gegen Trockenheit und starkes Licht sehr empfindlich. Die Omorikafichte senkt ihre Wurzeln tief in den felsigen Grund, wächst ziemlich langsam und erreicht an ihrem Stammgrunde bei einer Höhe von 32—42 *m* nur eine Dicke von 60 bis 70 *cm*. Von den Elementen des Unterwuchses seien *Corylus Avellana, Cotinus Coggygria, Spiraea cana, Rhamnus fallax* und *Lonicera alpigena* genannt.

B) Strauchformationen.

1. Hügel- und Berg-Buschwälder.

Auf der Balkanhalbinsel findet man das Gelände häufig mit Buschwerk bedeckt, dessen Entstehung oder Verbreitung auf die Rodung der Wälder zurückgeführt wird. In diesen weitverbreiteten Strauchformationen fällt uns vor allem der nie fehlende Haselnußstrauch *(Corylus Avellana)* auf, der oft ganze Berghalden und Hügel überzieht. Zuweilen ist es aber auch anderes Buschwerk, welches die Oberhand gewinnt, wie z. B. *Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Juniperus communis, Prunus spinosa, Acer tataricum* usw. Nach Ada-

[1]) Vgl. hingegen Ascherson und Gräbner, Synopsis I, 195.

[2]) Vgl. auch *P. omorikoides* bei C. A. Weber in Englers Bot. Jahrb., Bd. 24, Heft 4, S. 510 ff.

[3]) Südliche Abstürze der Tovarnica und Ljutica in der Javor planina, Igrisnik, Semeć planina zwischen Rogatica und Višegrad und das nordöstlich von dieser Stadt längs der Grenze sich zum Drina-Knie hinziehende Gebirge. Auf der Borja planina in Bosnien, im Rhodopegebirge (bei Belova) und in Ostserbien kommt *P. Omorika* zuversichtlich nicht vor.

[4]) Westliche Abstürze der Radomišlje planina gegen den Govca potok.

movi ć [1]) handelt es sich hier um zwei verschiedene Formationen: den eigentlichen Buschwald, welcher aus dem Unterholz der Wälder bei deren Abtreibung hervorgeht und sich nur solange erhält, als der Nachwuchs durch den Menschen oder durch das weidende Vieh verhindert wird, und die sogenannte «Šibljak-Formation», gebildet aus pontischem Gesträuch, das den Waldformationen fremd ist oder doch nur selten darin vorkommt. Auch das letztere Buschwerk bestockt sehr gerne ausgerodete Waldflächen, ist aber nicht aus dem Unterholz hervorgegangen und dürfte daher schon früher als natürlicher Pflanzenverein bestanden haben. Das Vegetationsbild ist ein sehr wechselndes und wird durch die vorherrschende Strauchform bedingt. In unserem Gebiete (einschließlich des Karstes) sind *Cytisus ramentaceus, Juniperus communis, J. Oxycedrus, Cotinus Coggygria, Paliurus australis, Syringa vulgaris* und *Quercus*-Arten als tonangebende Gehölze der «Šibljak»-Formation anzusehen. Der Unterwuchs der beiden Buschformationen ist sehr verschieden und richtet sich nach der vorherrschenden Strauchart. Nicht selten verdrängt der «überall im Buschwerk lauernde» Adlerfarn *(Pteridium aquilinum)* fast alle anderen Pflanzen, sogar das niedere Buschwerk, und bildet ein mehrere Meter hohes Gestrüpp, das oft weithin die Berghänge überzieht.

2. Alpine Strauchformationen.

Unter den alpinen Strauchformationen gebührt, gleichwie in den Alpen, dem «Krummholz» die erste Stelle, das durch *Pinus Mughus* und *P. Pumilio* vertreten erscheint. Es findet sich auf fast allen Gebirgen im Innern des Landes [2]), wird aber in der Herzegowina gegen Süden immer spärlicher und fehlt schließlich ganz. Das Vorkommen auf dem Orjen ist bereits ein ganz isoliertes. Krummholz-Buschwälder treten im Mittel in einer Höhe von 1586 *m* auf und finden bei 1920 *m* ihre obere Verbreitungsgrenze, wobei die Werte für die Höhengrenzen mit der Abnahme der geographischen Breite zunehmen. Alpenrosen *(Rhododendron hirsutum)* [3]), die im Norden als treue Begleiter des Krummholzes bekannt sind, finden sich nur auf kalkreichem Boden in der Vranica (1800—2000 *m*). Mit Legföhren vereint, zuweilen auch allein, tritt das Zwergwacholder- und Sevengebüsch *(Juniperus nana* und *sabina)*, letzteres auf die Herzegowina beschränkt, auf. An der oberen Grenze der Voralpenregion trifft man nicht selten die Buche in Strauchform an. Von der Berg- bis in die Alpenregion (2000 *m*) ist der Strahlenginster *(Genista radiata)* verbreitet und durch seine Tracht und die zahlreichen gelben Blüten recht auffallend. Die Grünerle *(Alnus Alnobetula = A. viridis)* tritt uns nur auf der Vranica entgegen, reicht aber längs den Gebirgsbächen bis nach Fojnica herab. Alpen-

[1]) Englers Bot. Jahrbücher, Bd. 31 (1901).

[2]) Fehlt aber auf dem Vlašić bei Travnik.

[3]) *Rhododendron ferrugineum* wurde an südlichster Stelle von Bierbach auf dem Šar-dagh (Albanien) gesammelt. Vgl. Ungar. bot. Blätter I (1902), S. 92.

weiden *(Salix arbuscula, silesiaca)* spielen in den illyrischen Gebirgen nur eine ganz untergeordnete Rolle. Die übrigen Sträucher können aus der nachfolgenden Zusammenstellung entnommen werden.

Populus tremula (strauchig)
Salix glabra
— *caprea*
Empetrum nigrum (Vranica)
Sorbus Chamaemespilus
— *Mougeotii*
— *aucuparia* (strauchig)
Spiraea cana
— *media* var. *oblongifolia*
Rhamnus fallax (= carniolica)
Rosa pendulina
— *reversa*
— *gentilis*
Rubus idaeus
— *saxatalis*
Ribes alpinum
— *petraeum*
— *multiflorum*
Daphne Mezereum
Genista radiata
Bruckenthalia spiculiflora (Ostbosn.)
Erica carnea
Arctostaphylos Uva ursi
— *alpina* (Vranica)
Vaccinium Myrtillus
— *Vitis idaea*
— *uliginosum*
Lonicera alpigena
— *coerulea*
— *glutinosa* (Orjen)

C) Baumlose Formationen.

1. Wiesenformationen.

I. Berg- und Talwiesen. Geschlossene Wiesenformationen sind, abgesehen von den Karstgegenden, in den Tälern und auf den niedrigeren Bergen nicht selten anzutreffen. Namentlich kommen sie in den aus paläozoischen Schiefern, diluvialen und alluvialen Ablagerungen gebildeten Landschaften im nördlichen und mittleren Bosnien vor. Da aber der Haupterwerb der Bewohner in der Viehzucht besteht, wird der größte Teil des Wiesenlandes als Weide benützt und nur zu bald von ungezählten Schafen gründlichst abgenagt. Was noch von Wiesen verschont bleibt, wird als Winterfutter abgemäht. Bei andauernder Beweidung stellt sich stets der unvermeidliche Adlerfarn *(Pteridium aquilinum)* ein. Wie die Karstheide, so geht auch die Bergwiese auf den höheren Gebirgen in die Voralpenwiese über. Der Florencharakter der Tal- und Bergwiesen ist vorwiegend mitteleuropäisch. Die wichtigsten Typen seien im folgenden aufgezählt:[1])

Dactylis glomerata
Briza media
Cynosurus cristatus
Koeleria cristata
— *gracilis*
Anthoxanthum odoratum
Poa pratensis
Festuca elatior
Agrostis vulgaris
Andropogon Ischaemum
Phleum pratense
Avena elatior
Bromus erectus
Carex caryophyllea (verna)
Ornithogalum pyrenaicum
Colchicum autumnale

[1]) ⊙ = einjährig, ⊙⊙ = zweijährig.

Orchis ustulata
— *Morio*
— *sambucina*
— *speciosa*
Gymnadenia conopea
Rumex Acetosa
Euphorbia Cyparissias
Moenchia mantica ⊙
Dianthus croaticus
— *deltoides*
Kohlrauschia prolifera ⊙
Silene venosa
— *nutans*
Ranunculus millefoliatus
Ranunculus bulbosus
— *Steveni*
— *acer*
Helleborus odorus
Helianthemum vulgare
— *obscurum*
Polygala major
— *comosa*
— *vulgaris*
Geranium molle ⊙
— *brutium* ⊙
Linum catharticum ⊙
Malva moschata
Daucus Carota ☉
Ferulago silvatica
Peucedanum Cervaria
Agrimonia Eupatoria
Sanguisorba minor
Filipendula hexapetala
Genista sagittalis
— *tinctoria*
Ononis spinescens
Trifolium pratense
— *montanum*
— *pannonicum*
— *rubens*
— *ochroleucum*
— *dalmaticum* ⊙
— *arvense* ⊙
— *campestre* ⊙
— *procumbens* ⊙
Medicago lupulina ⊙
— *arabica* ⊙
Hippocrepis comosa
Vicia Cracca
Anthyllis vulneraria
Lathyrus megalanthus
Galega officinalis
Primula Columnae
— *acaulis*
Gentiana utriculosa ⊙
Erythraea Centaurium ⊙
Cuscuta Epithymum
Salvia pratensis
— *verticillata*
Nepeta pannonica
Satureia vulgaris
Stachys recta
— *officinalis*
Brunella vulgaris
— *laciniata*
Thymus montanus
Origanum vulgare
Teucrium Chamaedrys
Veronica multifida
Alectorolophus rumelicus ⊙
— *minor* ⊙
Verbascum phlomoides ☉
— *Lychnitis* ☉
— *Blattaria* ☉
Linaria vulgaris
Euphrasia Rostkoviana ⊙
— *tatarica* ⊙
— *liburnica* ⊙
Orobanche caryophyllacea
— *gracilis*
— *Pančićii*
Campanula glomerata
— *patula*
— *Rapunculus* ☉
Galium verum
— *Cruciata*
Knautia arvensis
Succisa pratensis
Scabiosa leucophylla
Bellis perennis
Antennaria dioica
Chrysanthemum Leucanthemum
Achillea Millefolium
— *nobilis*
— *odorata*
Inula Oculus Christi
— *hirta*
— *Helenium*
Hypochoeris maculata
— *radicata*

Centaurea Jacea
— *Fritschii*
— *stenolepis*
Carlina acaulis
— *acanthifolia*
Tragopogon pratensis
Leontodon hastilis
Picris hieracioides
Cichorium Intybus
Taraxacum officinale
Crepis biennis ☉
Hieracium Hoppeanum
— *Bauhini*
Pteridium aquilinum

II. Voralpenwiesen. Selbst wo der Voralpenwald in ungestörter Entfaltung die Höhen mit einem grünen Mantel überzieht, zeigt er ab und zu größere oder kleinere Lücken, in welchen es zur Bildung blumenreicher Wiesen kommt. Solche Stellen sind freilich im Kreidekalkgebirge nur selten anzutreffen, finden sich aber im Innern des Landes häufig vor, wo andere geologische Formationen einen humusreicheren, besser bewässerten Boden hervorbringen. Wir sehen daselbst den Einfluß der sommerlichen Hitze und Trockenheit schon bedeutend abnehmen und das Höhenklima mit seinen häufigen Niederschlägen sich Geltung verschaffen. Die meist über 1000 *m* hoch gelegenen Voralpenwiesen sind aus einer Genossenschaft von Kräutern und Stauden zusammengesetzt, welche besondere Schutzmittel gegen die sommerliche Dürre nicht mehr brauchen. Der Bauer kennt den Wert der fruchtbaren Wiesen, die ihm das wertvollste Futter für den Stall liefern, und umfriedet sie zum Schutze gegen das Weidevieh mit Steinmauern. Mitte Juli, zur Zeit des serbischen Petrov-dan (Peter- und Paulsfest), werden sie gemäht und später der Beweidung überlassen. Wenn der Schutz des Menschen jedoch ganz entfällt und die Wiesen schonungslos dem gefräßigen Vieh preisgegeben sind, verschwinden bald die saftigen Kräuter und eine magere, niedere Grasnarbe bedeckt eintönig die Flur.

Viele Pflanzen, die wir bereits auf den Bergwiesen kennen gelernt haben, finden wir hier oben wieder; dieselben treten sogar noch in Schwärmen auf, wie *Alectorolophus rumelicus* und *minor*. Hingegen werden die Felsen, welche die Voralpenwiesen umrahmen oder, wo sie häufiger zutage treten, zerstückeln, schon oft von hochalpinen Pflanzen besetzt. Es kommt auch vor, das größere Blöcke sich von den Felsschroffen loslösen, in die Tiefe stürzen und an geeigneten Orten, z. B. in den Dolinen samt ihrer ihnen anhaftenden hochalpinen Vegetation jahrelang erhalten bleiben. Eine eigentümliche, sehr auffallende Erscheinung ist das Herabreichen der Voralpenpflanzen in die Bergregion und sogar bis an die Sohle der Täler. So findet man z. B. auf dem Bergrücken, der sich zwischen dem Miljacka- und Mošćanicatal bei Sarajevo erhebt, in einer Höhe von 600 *m* unter anderem: *Orchis globosa, Platanthera chlorantha, Lilium bosniacum, Geranium phaeum, Ranunculus lanuginosus, Astrantia elatior, Potentilla Gaudini* var. *Boosiana, Gentiana verna* und *utriculosa* (vereinzelt), *Salvia glutinosa, Satureia alpina* und *Melampyrum Hoermannianum*. In gleicher Höhenlage gedeihen im Miljackatale schon *Saxifraga Aizoon, Avena Blavii* und bei etwa 700 *m* bereits *Rhamnus fallax, Saxifraga rotundi-*

folia, Valeriana montana, Euphrasia salisburgensis und *Doronicum Columnae.* Im unteren Trstenicatale und um Konjica kann man bei etwa 300 bis 400 *m* Seehöhe *Stachys anisochila* und *Sendtneri, Euphorbia Barrelieri, Dianthus strictus, Centaurea variegata* var. *pseudomontana* und sehr häufig und in schönster Blütenpracht *Satureia alpina* beobachten. In den Alpen ist diese Erscheinung seit längerer Zeit bekannt. Die Voralpengewächse wanderten während der Glazialperiode in tiefere Gegenden herab, wo sie sich an einzelnen Orten bis heute erhalten haben.

Bestandteile der Voralpenwiesen.

Anthoxanthum odoratum
Briza media
Dactylis glomerata
Koeleria cristata
Deschampsia caespitosa
Festuca ovina
Sesleria nitida
Bromus erectus
— *ramosus*
Nardus stricta
Nigritella nigra
Platanthera bifolia
Orchis sambucina
— *speciosa*
— *globosa*
— *ustulata*
Gymnadenia conopea
Lilium bosniacum
Veratrum album
Colchicum autumnale
Polygonum Bistorta
Rumex alpinus
Chenopodium Bonus Henricus
Dianthus croaticus
— *deltoides*
Silene Sendtneri
— *Antelopum*
Thalictrum aquilegifolium
Ranunculus platanifolius
— *aconitifolius*
— *lanuginosus*
— *montanus*
Aconitum rostratum
— *Napellus*
Aruncus silvester
Polygala major
Viola declinata subsp. *bosniaca*
Linum capitatum
Geranium phaeum
Geranium silvaticum
Hypericum alpigenum
— *quadrangulum*
Ferulago silvatica
Astrantia major
Myrrhis odorata
Anthriscus nitidus
Peucedanum austriacum
Pančićia serbica
Laserpitium siler
Potentilla aurea
— *Gaudini*
— *montenegrina*
— *erecta*
Alchimilla vulgaris
— *pubescens*
Agrimonia Eupatoria
Geum rivale
Trifolium pratense
— *pannonicum*
— *montanum*
— *alpestre*
Anthyllis alpestris
Lathyrus megalanthus
— *pratensis*
Genista sagittalis
Primula Columnae
— *intricata*
Gentiana verna
— *tergestina*
— *utriculosa*
— *symphyandra*
— *cruciata*
— *carpathica*
Myosotis alpestris
— *suaveolens*
Veronica multifida
Pedicularis verticillata
— *comosa*

Pedicularis Hoermanniana
Melampyrum Hoermannianum
Alectorolophus rumelicus
— minor
Euphrasia Rostkoviana
— hirtella
— salisburgensis
— illyrica
Galeopsis speciosa
Salvia glutinosa
Stachys alpina
— recta
Stachys officinalis
Origanum vulgare
Satureia alpina
Plantago reniformis
Galium verum
Asperula cynanchica
Campanula patula
— Cervicaria
— glomerata
Phyteuma orbiculare
— spicatum
Scabiosa leucophylla
Knautia arvensis
Bellis perennis
Antennaria dioica
Achillea lingulata
Doronicum austriacum
Chrysanthemum Leucanthemum
— corymbosum
Buphthalmum salicifolium
— speciosum
Arnica montana
Senecio rupestris
— Fussii
Solidago alpestris
Adenostyles Alliariae
Carduus collinus
Centaurea Kotschyana
— Fritschii
Cirsium pauciflorum
— Erisithales
Hypochoeris maculata
Scorzonera rosea
— hispanica
Mulgedium alpinum
— Pančićii
Crepis conyzifolia (= grandiflora)
— montana
— biennis
— dinarica
Leontodon hastilis
Hieracium Hoppeanum
— cymosum
— Bauhini

III. Alpenmatten. Der steinige Boden der Kalkgebirge läßt nur selten, zumal in den Dolinen, eine geschlossene Grasnarbe aufkommen. Wo dies aber der Fall ist, kommt durch übermäßige Beweidung nur zu oft eine eintönige, aus wenigen Gräsern und Seggen zusammengesetzte Grasmatte zustande. In üppiger Weise gedeihen außer diesen mit zumeist starren, borstenförmigen Blättern versehenen «süßen» und «sauren» Gräsern besonders solche Gewächse, welche vom Vieh gemieden werden. Geschlossene Kräutermatten, wie sie in den Alpen durch die lebhaften Farben der Blumen unser Auge erfreuen, sind auf den Kalkgebirgen Illyriens sehr selten und finden sich häufiger nur im Schiefergebiet. Ein liebliches Bild bieten hingegen die Kalkgebirge dort, wo sich der abschmelzende Schnee in kleinen Flecken in den Vertiefungen und Dolinen des Geländes erhalten hat. An seinem Rande treten herdenweise ein violettblühender Safran *(Crocus vernus)*, das Alpenglöcklein *(Soldanella alpina)*, dann *Viola Zoysii, Primula intricata* u. a. auf.

a) Alpenmatten auf Kalkhochgebirgen.

Sesleria tenuifolia
— nitida
Festuca spadicea
Festuca pungens
Poa alpina
Nardus stricta

Koeleria splendens
Bromus transsilvanicus
Phleum Michelii
Carex laevis
— *praecox*
Luzula campestris
Muscari botryoides
Narcissus poëticus
Crocus vernus
Orchis sambucina
Nigritella nigra
Polygonum viviparum
Silene Sendtneri
Dianthus sanguineus
— *strictus*
Ranunculus montanus
— *thora* f. *scutatus*
— *gracilis*
Anemone narcissiflora
Viola declinata subsp. *bosniaca*
Biscutella laevigata
Arabis alpina subsp. *crispata*
Helianthemum glabrum
Hypericum alpigenum
Cardamine glauca
Polygala bosniaca
Linum capitatum
Astrantia elatior
Potentilla aurea
— *Crantzii*
Alchimilla glaberrima
Dryas octopetala
Anthyllis alpestris
Hippocrepis comosa
Onobrychis montana
Oxytropis campestris subsp. *dinarica*
Soldanella alpina
Primula Columnae
— *intricata*
Armeria canescens
— *majellensis*
Gentiana symphyandra
— *crispata*
— *verna*
— *tergestina*
— *dinarica*
Satureia alpina
Thymus acicularis
Euphrasia salisburgensis
— *hirtella*
Pedicularis verticillata
— *leucodon* var.
Globularia bellidifolia
Plantago montana
Asperula aristata
Scabiosa silenifolia
Achillea lingulata
— *abrotanoides*
Gnaphalium norvegicum
Centaurea variegata
Crepis conyzifolia
— *dinarica*
Scorzonera rosea

b) Alpenmatten auf Schiefergebirgen (Vranica planina und Vjeternik in der Ljubična planina).

Lycopodium alpinum
Deschampsia flexuosa
Calamagrostis villosa
Nardus stricta
Festuca rubra
Luzula silvatica
— *nemorosa*
— *sudetica*
Juncus trifidus
Polygonum alpinum
Ranunculus crenatus
Sedum annuum
Sedum repens
Trifolium badium
Primula glutinosa
Gentiana punctata
— *latifolia*
Jasione orbiculata
Phyteuma confusum
— *obtusifolium*
Knautia dinarica
Arnica montana
Centaurea bosniaca

2. Die Vegetation der Felsen und Geröllfluren.

a) Bergregion. Während in Ostserbien die Felspflanzen der montanen Region sich als echte Xerophyten erweisen und sehr oft mit einem dichten Haarfilz bekleidet sind, entbehren sie in Bosnien meist eines jeden derartigen Schutzes gegen die Trockenheit. Den Petrophilen gehört ein großer Teil der seltensten, zum Teile sogar endemischen Arten an. [(v.) bedeutet: voralpine, (a.) alpine.]

α) Auf Triaskalk.

Ceterach officinarum (medit.)
Asplenium Trichomanes
— *lepidum*
— *Ruta muraria*
Cystopteris fragilis (v.)
Stipa Calamagrostis
Sesleria autumnalis
— *varia* (v.)
— *tenuifolia* (v.)
Melica ciliata
— *nutans*
Festuca ovina (s. lat.)
Carex Halleriana (v.)
— *humilis* (v.)
— *laevis* (v.)
Anthericum ramosum
Allium sphaerocephalum (v.)
— *carinatum* (v.)
Parietaria officinalis
Silene nutans (v.)
Tunica saxifraga
Kohlrauschia prolifera
Dianthus papillosus
— *strictus* (v.)
— *Kitaibelii* (v.)
— *inodorus* (v.)
Cerastium brachypetalum
— *tauricum*
— *caespitosum*
— *tomentosum*
Alsine bosniaca (v.)
— *verna*
Moehringia muscosa (v.)
Arenaria serpyllifolia
Corydalis ochroleuca
Aethionema saxatile
Hutchinsia petraea
Draba muralis
— *verna*
Arabis alpina subsp. *crispata* (v.)
Arabis hirsuta
— *muralis*
Erysimum pannonicum (v.)
— *silvestre*
Alyssum Moellendorffianum
— *calycinum*
Wilckia serbica
Sedum acre
— *boloniense*
— *album*
— *ochroleucum* (v.)
— *dasyphyllum* (v.)
— *glaucum* (v.)
Sempervivum Heuffelii (v.)
Saxifraga tridactylites
— *Blavii* (a.)
— *rotundifolia* (v.)
— *Aizoon* (a.)
Spiraea cana (v.)
Cotoneaster integerrima (v.)
Potentilla Tommasiniana (v.)
Genista pilosa
— *triangularis*
Coronilla emeroides
Vicia pannonica
Vicia tetrasperma
Geranium lucidum (v.)
Ruta divaricata
— *patavina*
Cotinus Coggygria
Evonymus verrucosa
Rhamnus saxatilis
— *rupestris*
Helianthemum vulgare
Daphne alpina (v.)
Bupleurum exaltatum
— *aristatum*
Athamanta Haynaldi (v.)
Seseli rigidum
Syringa vulgaris

Onosma echioides
— *stellulatum* (v.)
Ajuga Chamaepitys (Geröll)
Teucrium montanum (v.)
Galeopsis Ladanum var. (Geröll)
Stachys recta var.
— *labiosa* var. (v.)
— *Sendtneri*
Salvia pratensis var. (Geröll)
Satureia alpina (v.)
— *elatior* (= *hungarica*)
— *Acinos*
— *thymifolia* (= *rupestris*)
— *bosniaca* (Geröll)
— *montana*
— *croatica* (v.)
Thymus praecox
Scrophularia canina
Euphrasia dinarica (v.)
Globularia bellidifolia (a.)
Plantago carinata
Asperula aristata (a.)
— *cynanchica*
Galium purpureum (medit.)
Galium lucidum
Valeriana montana (a.)
Campanula lingulata
Hedraeanthus Kitaibelii (a.)
Buphthalmum salicifolium
Xeranthemum annuum
Crupina vulgaris
Centaurea variegata (a.)
— *deusta*
Leontodon asper
— *crispus*
Tragopogon balcanicus
Pterotheca bifida
Chondrilla juncea
Taraxacum Hoppeanum
Lactuca Scariola
Crepis alpestris var. (v.)
Hieracium Hoppeanum (v.)
— *bupleuroides* var. (v.)
— *Tommasinianum*
— *humile* var. (a.)
— *plumulosum (thapsiforme)*
— *Schlosseri*

β) Auf Serpentinfelsen finden sich in Bosnien *Notholaena Marantae, Asplenium cuneifolium (=serpentini), Scleranthus perennis, Silene Armeria, Thlaspi alpestre* u. a. Bemerkenswert ist das isolierte Vorkommen von *Halácsya (Zwackhia) Sendtneri* im Norden von Maglaj.

γ) Auf Schiefer ist *Asplenium septentrionale* und die endemische *Symphyandra Hofmanni,* eine gelblichblühende Glockenblume, die auch auf Serpentin wächst, zuhause. Sie kommt unter anderen bei Doboj, Travnik, Jajce, Banjaluka vor.

b) Voralpine und alpine Region.

α) Auf Kalkstein. Die Flora der Kalkfelsen ist sehr formenreich, aber individuenarm. Viele Gewächse finden sich nur auf wenigen Gebirgen vor, oder sie sind auf einzelne Stellen beschränkt. Eine nicht unerhebliche Anzahl ist endemisch. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden jene Pflanzen, die bereits für die Bergregion verzeichnet wurden und auch der Voralpenregion angehören (v.) oder in dieselbe aufsteigen, nicht mehr erwähnt.

Asplenium fissum
— *viride*
Aspidium rigidum
Cystopteris alpina
Sesleria nitida
Festuca pungens
— *spadicea*
Poa alpina
Allium ochroleucum
Scilla pratensis
Rumex scutatus
Paronychia Kapela
Arenaria gracilis
Alsine graminifolia
Cerastium strictum
— *grandiflorum*

Cerastium lanigerum
— *moesiacum*
— *dinaricum*
Drypis spinosa
Silene Antelopum
— *Saxifraga*
Dianthus strictus
Heliosperma pusillum
Ranunculus gracilis
— *Thora* f. *scutatus*
Aquilegia dinarica
Cardamine glauca
Draba Aizoon
Arabis Scopoliana
Alyssum montanum
Thlaspi alpinum
Biscutella laevigata
Kernera saxatilis
Helianthemum alpestre
— *glabrum*
Viola Zoysii
— *biflora*
Sedum magellense
Saxifraga coriophylla
— *incrustata*
— *prenja*
— *glabella*
Bunium alpinum
Linum capitatum
Geranium macrorrhizum
Euphorbia capitulata
Dryas octopetala
Alchimilla Hoppeana
Potentilla Clusiana
— *Crantzii*
— *apennina*
Spiraea media var. *oblongifolia* (v.)
Trifolium noricum
Anthyllis Jacquini
Oxytropis prenja
Androsace villosa
Arctostaphylus Uva ursi
Primula Kitaibeliana
Armeria canescens
— *majellensis*
Myosotis suaveolens
Moltkia petraea
Gentiana dinarica
Scutellaria alpina
Thymus acicularis
Scrophularia laciniata
Veronica saturcioides
Campanula pusilla
Hedraeanthus serpyllifolius
Scabiosa silenifolia
Erigeron polymorphus
Achillea abrotanoides
Leontopodium alpinum
Senecio rupestris
— *Visianianus*
— *Doronicum*
Artemisia eriantha (Villarsii)

γ) Auf Urgestein.[1]) Die Flora des Schiefers auf der Vranica entbehrt besonders auffallender Gewächse. Die sanften Höhen sind zumeist von Alpenmatten überzogen.

D) Das Kulturland.[2])

Daß in einem Lande, welches erst seit einem Vierteljahrhundert der mitteleuropäischen Kultur erschlossen ist, die wirtschaftliche Bodenproduktion nicht die Höhe und Verbreitung erreicht haben kann, zu der die natürlichen Bedingungen vorhanden sind, bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung. Zur Zeit der türkischen Herrschaft wurde infolge des oft gefährdeten Besitzstandes gewöhnlich nur soviel gebaut, als für den eigenen Hausbedarf nötig war.

---

[1]) Die Flora der aus Urgestein aufgebauten Gebirge der Balkanhalbinsel zeigt eine bemerkenswerte Übereinstimmung. Vgl. Beck, Illyrien, S. 473.

[2]) Vgl. Die Landwirtschaft in Bosnien und der Herzegowina, Sarajevo 1899.

1. Ackerbau.

Die Behandlung des Ackerbodens ist noch heute in den abseits der größeren Verkehrsstraßen gelegenen Orten eine sehr einfache und die übliche Art des Pflügens ganz unzureichend. Das noch oft gebrauchte «Ralo« stellt die Gestalt des alten römischen Hakens unverändert dar, und auch die beiden übrigen landesüblichen Pflugformen sind so einfach gebaut, daß sie ein tieferes Ackern des Bodens nicht gestatten. Dies und die oft erst spät erfolgende Mahd bewirken, daß manche Unkräuter, und zwar besonders der Adlerfarn, auf den Feldern nur schwer auszurotten sind. Die Düngung des Bodens war früher fast unbekannt oder wurde nur zeitweilig durch das sogenannte «Pferchen» besorgt. Hierzu wird das Vieh mehrere Nächte hindurch in beweglichen Einfriedungen, die auf dem zu düngenden Boden errichtet werden, eingepfercht. Mais, seltener auch Hafer und Winterweizen wird oft gesät, worauf erst der Boden geackert wird. Am meisten gebaut wird Mais (Kukuruz, *Zea mays*), welcher im ganzen Lande mit Ausnahme der Bezirke Gacko und Nevesinje verbreitet ist. Sein Hauptverbreitungsgebiet umfaßt die Niederungen und das Gebiet der bosnischen Eichenwaldregion, ferner die Bezirke Ljubuški, Ljubinje und Trebinje. Nach dem Mais folgt die Gerste, von deren Rassen die zweizeilige, viel seltener die vier- und sechszeilige gebaut wird. Außerdem kommen Hafer, Roggen und Spelz (*Triticum spelta*) in Betracht. In Westbosnien wird der Feldbau noch bei 1400 *m*, in den Dinarischen Alpen und in der Herzegowina noch bei 1300 *m* (1450 *m*) betrieben. Mais wird an vielen Orten Bosniens noch bei über 700 *m* Seehöhe, Winterweizen noch bei 1000 *m* und Sommergetreide in Höhenlagen von über 1400 *m* gezogen. In manchen Gegenden der Herzegowina wird zweimal im Jahre geerntet. — In bezug auf den jährlichen Ertrag reihen sich die Getreidearten in absteigender Folge nachstehend aneinander: Mais, Gerste, Weizen, Hafer, Kolben- und Rispenhirse (*Setaria italica* und *Panicum miliaceum*), Spelz, Roggen, «Mengfrucht», Mohrenhirse (*Andropogon Sorghum* = *Sorghum vulgare*) und Buchweizen (*Fagopyrum sagittatum*). Mengfrucht wird namentlich in höheren Lagen gebaut, und zwar Spelz und Weizen, Spelz und Gerste, Gerste und Hafer. Die Mohrenhirse ist besonders in den Bezirken Bjelina, Mostar, Ljubuški und Ljubinje verbreitet. Die Mahd erfolgt nach Beck in der bosnischen Eichenregion Ende Juni bis Mitte Juli, in den mittelbosnischen Tälern, im oberen Drinatale und im höheren Berglande in der zweiten Hälfte des Juli, in der Voralpenregion anfangs bis Mitte August. Anfang bis Ende September wird die Sommerfrucht (Gerste), Mais meist anfangs Oktober geerntet.

Futterpflanzen waren früher im Lande unbekannt. Das Vieh war auf die natürlichen Wiesen und auf das Laubfutter allein angewiesen. Der Kleebau beginnt sich erst in den letzten Dezennien zu heben. Gebaut werden Wiesenklee (*Trifolium pratense*) und Schneckenklee oder Luzerne (*Medicago sativa*). Außerdem wird auch die Futterrübe (*Beta vulgaris* var. *cicla*) gezüchtet.

2. Weinbau.

In Bosnien kommt der Wein nur im Bezirke Prozor in Betracht, da die ergiebigsten Orte für Weinbau in der Herzegowina liegen. In den Niederungen an der Save und anderwärts im nördlichen Bosnien sollen jedoch häufig verwilderte (wilde?) Reben vorkommen, woraus geschlossen werden kann, daß der Wein ehemals daselbst kultiviert wurde. In Sarajevo findet man alte Weinstöcke zuweilen in den Höfen der muhammedanischen Häuser. Hier reift die Rebe oft noch in einer Höhe von über 600 *m*, doch dürften die Trauben nicht mehr besonders schmackhaft sein. Beachtung verdienen die Kulturen auf den Hügeln nächst Alipašinmost bei Sarajevo, wo seit einigen Jahren Wein gekeltert wird. Unter den gefürchteten pflanzlichen Feinden der Rebe wurden bis jetzt der falsche und der echte Mehltau *(Plasmopara* [*Peronospora*] *viticola* und *Oidium Tuckeri)* festgestellt. Da jedoch von Seite der Regierung sofort energische Schritte zu deren Bekämpfung unternommen wurden, dürfte es zu einer ernsteren Gefahr für den Weinbau kaum mehr kommen, umsomehr als der Hauptfeind desselben, die *Phyllo.vera*, bisher weder in Bosnien, noch in der Herzegowina konstatiert worden ist.

3. Obst- und Gartenbau; Handelspflanzen.

I. Obstbau. — Steinobst. Das wichtigste Obst sind die Pflaumen *(Prunus domestica)*, die im großen ausgeführt werden und als «gedörrte bosnische Pflaumen» eine wichtige Rolle im Handel spielen. Der Hauptproduktionsort ist der Kreis Donja Tuzla, dem sich dann die Kreise Banjaluka, Travnik, Sarajevo und Bihać anschließen. (Die Ernte betrug im Jahre 1898 über 2,200.000 *q*). Die Vermehrung geht zumeist durch Wurzeltriebe vor sich, wodurch eine gleichmäßige Güte der Frucht erzielt wird. Den Hauptertrag liefern die Bäume vom 10. bis zum 30. Jahre. Die Menge der von einem Baume gelieferten Frucht schwankt im Mittel zwischen 40 und 80 *kg*. Freistehende gut entwickelte Bäume liefern jedoch bis über 150 *kg*. Außer der verbreiteten blauen «Zwetschke» wird auch die gelbe bosnische Pflaume (Eierpflaume), in Bauerngärten seltener auch die Kirschpflaume oder Myrobalane (var. *myrobalana)*, die «Reine Claude» (var. *italica)* und die Kriechenpflaume oder Haferschlehe (*Prunus insititia)* gezogen. Auch Weichsel- und Kirschbäume *(Prunus cerasus* und *avium)* sieht man nicht selten.

Kernobst. Nach der Pflaume ist der Apfel die wichtigste Obstart, die durch Verteilung von Setzlingen und Edelreisern seitens der Regierung in späterer Zeit nahezu eine ähnliche Einnahmsquelle bilden dürfte. Auch die Birne bildet einen Ausfuhrartikel. Sonst kommen noch die Quitte, Mispel und der Speierling *(Sorbus domestica)* in Betracht.

Schalenobst. Sowohl die Walnuss *(Juglans regia)* als auch die edle Kastanie *(Castanea sativa)* kommen waldbildend vor. Ihre Samen werden

aber zum größten Teile im Inlande verbraucht. Ebenso verhält es sich auch mit den Haselnüssen.

Beerenobst wird gewöhnlich nur in neueren Obstgärten vorgefunden, und zwar: *Rubus idaeus* (Himbeere), *Ribes Grossularia* (Stachelbeere), *Ribes rubrum* (Johannisbeere), *Fragaria* spec. (Erdbeeren). Maulbeerbäume *(Morus alba* und *nigra)* findet man allenthalben zerstreut im Lande an. Als Obst haben dieselben jedoch keine Bedeutung. Zur Zeit der türkischen Herrschaft wurde die Kultur des Maulbeerbaumes wegen der Seidenraupenzucht betrieben und neuerdings durch die Bemühungen der Landesregierung wiedererweckt.

II. Handelspflanzen. Die wichtigste Handelspflanze ist der Tabak, der, obwohl schon früher gebaut, doch erst durch sachgemäße Behandlung eine hervorragende Bedeutung erlangte und auch monopolisiert wurde. Die wichtigsten Ertragsgebiete fallen in die Herzegowina (Bezirke Mostar, Ljubuški, Stolac, Ljubinje, Trebinje), aber auch in den Bezirken Bihać, Donja Tuzla, Bjelina, Srebrenica, Vlasenica, Foča und Zvornik in Bosnien wird Tabak gebaut. Das Erträgnis der Ernte hängt sehr von den Witterungsverhältnissen ab, so daß die jährliche Produktion nicht unerhebliche Schwankungen zeigt. Sie beträgt etwa 35.000 — 45.000 *q*. Die übrigen Handelspflanzen, wie z. B.: Krapp *(Rubia tinctorum)*, Kichererbse (*Cicer arietinum*, persisch: «Nohud», Hanf *(Cannabis sativa)*, Lein *(Linum usitatissimum)*, Raps *(Brassica napus)* und Insektenpulverkraut *(Chrysanthemum cinerariaefolium*, nur in der Herzegowina) sind nur von örtlicher Bedeutung.

III. Gemüse, Gewürze etc. — Hülsenfrüchte. Als solche werden Erbsen *(Pisum sativum)*, Saubohnen *(Vicia faba)*, Fisolen *(Phaseolus vulgaris* und *multiflorus)*, Linsen *(Lens esculenta)* gezüchtet. Das Hauptertragsgebiet liegt in den Kreisen Donja Tuzla, Banjaluka und Bihać. Die Linse wird namentlich in der Herzegowina gezogen.

Die Kartoffel *(Solanum tuberosum)*, welche früher besonders im Innern des Landes fast unbekannt war, wird seit der Okkupation immer mehr und mehr gebaut, und zwar hat sich der Ertrag in der Zeit vom Jahre 1882 bis zum Jahre 1898 verfünffacht.

Sonstige Gemüse sind: Rettich *(Raphanus sativus)*, weiße und rote Rüben *(Brassica Rapa* und *Beta vulgaris* var. *cicla)*, Möhren (gelbe Rüben, *Daucus Carota)*, Pastinak *(Pastinaca sativa)*, Kohl und Kraut (*Brassica oleracea* var.), Spinat *(Spinacia oleracea)*, Spargel *(Asparagus altilis)*, Salat *(Lactuca sativa)*, Endivien *(Cichorium Endivia)*, Brunnen- und Gartenkresse *(Roripa Nasturtium* und *Lepidium sativum)*, Rapunzel *(Valerianella olitoria)*, Ampfer *(Rumex Acetosa* und *scutatus)*, Gurken *(Cucumis sativus)*, Zucker- und Wassermelonen *(Cucumis Melo* und *Citrullus vulgaris)*, Kürbisse und Kalebassen *(Cucurbita Pepo* und *Lagenaria vulgaris)*, Paradiesäpfel und Eierfrüchte *(Solanum Lycopersicum* und *Melongena)*; letztere werden fast nur in der Herzegowina gezogen. Als türki-

sches Gemüse, das auch stellenweise kultiviert wird, sei das «Bâmiat» [1]) *(Abelmoschus [Hibiscus] esculentus)* genannt. Von Zwiebeln sind zu erwähnen: die Sommer- und Winterzwiebel *(Allium Cepa* und *fistulosum)*, der Knoblauch und der Porrei *(Allium sativum* und *Porrum)*. Letzterer bildet ein wichtiges Nahrungsmittel der einheimischen Bevölkerung.

Gewürze: Kümmel *(Carum Carvi)*, Fenchel *(Foeniculum vulgare)*, Anis *(Pimpinella Anisum)*, Koriander *(Coriandrum sativum)*, Dill *(Anethum graveolens)*, Sellerie *(Apium graveolens)*, Petersilie *(Petroselinum sativum)*, Kren (Meerrettich) *(Cochlearia Armoracia)*, Schnittlauch *(Allium Schoenoprasum)*, Mohn *(Papaver somniferum)*, Schwarzkümmel *(Nigella sativa*, «čurekot»), Thymian *(Thymus vulgaris)*, Raute *(Ruta graveolens)*, Majoran *(Origanum Majorana)*, Pfefferkraut *(Satureia hortensis)*, Estragon *(Artemisia Dracunculus)* usw.

Auf den Marktplätzen (Čaršije) werden auch verschiedene pflanzliche Produkte verkauft, welche nicht der heimischen Flora entstammen, denen jedoch eine gewisse Bedeutung im Volksleben zukommt. Zunächst sei des Getränkes «Salep» gedacht, das aus den Wurzelknollen verschiedener *Orchis*-Arten (vgl. Dragendorff, Die Heilpflanzen, S. 148—150 und Österr. botan. Wochenblatt 1851, S. 56) zubereitet und aus Albanien und Mazedonien bezogen wird. Zum Färben der Nägel verwenden die Muhammedanerinnen das im Orient seit uralter Zeit bekannte Kosmetikum Henna oder Hinna, welches von der in Ostafrika über Indien bis nach Nordaustralien verbreiteten Lythracee *Lawsonia inermis* stammt. In den letzten Jahren (etwa seit 1899) wird von den Verkäufern auf den Marktplätzen häufig die Erdnuß *(Arachis hypogaea)*, viel seltener die westindische Feige *(Opuntia Ficus indica)* [2]) feilgeboten. Bis jetzt nur einmal (1900) beobachtete ich die Scheinfrüchte der japanischen Mispel *(Eriobotrya japonica)* auf dem Sarajevoer Markte.

IV. Die Flora der Bauerngärten enthält außer zahlreichen bereits erwähnten Nutzpflanzen noch viele Gewächse, die als Volksheilmittel zur Verwendung kommen oder die sonst in der Folklore eine Rolle spielen. Die Aufzählung derselben würde hier zu weit führen.

4. Flora wüster Plätze und Brachen; Ackerunkräuter.

Da sehr viele hierhergehörende Pflanzen auch in Mitteleuropa an ähnlichen Orten häufig vorkommen, so werden im folgenden nur diejenigen Typen aufgezählt, die für unser Gebiet von größerem Interesse sind.

Ausdauernde Gewächse.

Pteridium aquilinum
Rumex pulcher
Daucus Carota
Lathyrus tuberosus
Leonurus Cardiaca
Ballota nigra
Marrubium candidissimum
— *peregrinum*

[1]) Heimat: Trop. Afrika (P. Ascherson brieflich).
[2]) Vgl. Sprenger in «Der Tropenpflanzer» V (1901), Nr. 2.

Echium italicum
Nonnea pulla
Scrophularia canina
Scabiosa leucophylla
Achillea nobilis
Pulicaria dysenterica

Annuelle Gewächse.

Amarantus patulus
Moenchia mantica
Fumaria rostellata
Coronopus procumbens
Thlaspi alliaceum
Berteroa mutabilis
— *incana*
Neslea paniculata
Reseda Phyteuma
Hibiscus Trionum
Geranium brutium
Tribulus terrestris
Eryngium campestre
— *amethystinum*
Smyrnium perfoliatum
Bupleurum rotundifolium
Caucalis daucoides
Bifora radians
Orlaya grandiflora
— *Daucorlaya*
Trifolium dalmaticum
Lathyrus Aphaca
Cerinthe minor
Datura Stramonium
Hyoscyamus niger
Kickxia spuria
— *Elatine*
Verbascum pulverulentum
— *phlomoides*
Melampyrum barbatum
Specularia Speculum
Cirsium candelabrum
Centaurea Calcitrapa
Xanthium spinosum
— *strumarium*
Xeranthemum annuum
— *cylindraceum*
Crepis setosa
— *rhoeadifolia*
Carthamus lanatus
Chondrilla juncea

d) Die Florengebiete.

Wenn wir die Florengebiete Illyriens im nachstehenden in etwas anderer Weise, als dies in Becks bekanntem Werke geschah, zu schildern versuchen, so geschieht dies nur in der Absicht, die vorliegenden Verhältnisse möglichst so darzustellen, wie sie dem vom Norden kommenden Wanderer entgegentreten. Das westpontische Florengebiet Becks, entstanden in Anlehnung an die von O. Drude[1]) abgegrenzte «Westpontische Waldregion», welche sich im Osten der Alpen und am inneren Rande der Karpathen bis zu den pontischen Steppen und im Süden bis zur mediterranen Flora verbreitet, enthält in unserem Gebiet noch so viele baltisch-mitteleuropäische Typen, daß der Wechsel in der Vegetation nur in gewissen Formationen (Karstwald, Karstheide, Schwarzföhren- und Panzerföhrenwald usw.) bezeichnend hervortritt. Wir wollen daher versuchen, die Florengebiete Illyriens so darzulegen, daß sie sich an die bisher in den Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie gewonnenen Kenntnisse von der Verteilung der Gewächse möglichst gut anschließen, und hoffen dies ohne Zwang erreichen zu können.

[1]) Handbuch der Pflanzengeographie (1890), S. 379.

Über das Bestehen der mediterranen Flora an den Gestaden der Adria und auf den Inseln war seit jeher kein Zweifel. Auch die Zuweisung der bosnischen Eichenwaldregion zur baltisch-mitteleuropäischen Flora dürfte kaum Anstoß erregen. Anders ist es mit der illyrischen Karstregion und mit der Hochgebirgsflora. Diese enthalten so viele eigentümliche und endemische Pflanzen, daß die Frage aufgeworfen werden kann, ob sie nicht die Schaffung eines eigenen, des «Illyrischen Florengebietes» erfordern oder gestatten. Wir wollen jedoch von der Erörterung dieser Frage, welche eingehende Untersuchungen über die Flora der Nachbargebiete voraussetzen würde, hier absehen,[1]) und rechnen mit Beck (und Kerner) den Karstwald und die Karstheide, welche sehr gut charakterisiert sind, zur pontischen Flora, während wir die subalpinen und Hochgebirgspflanzen als «illyrischen Gau der alpinen Flora» oder kurz als «Illyrisch-alpine Flora» zusammenfassen.

α) Die mediterrane Flora.

Das Gebiet der mediterranen Flora[2]) (also floristisch oder systematisch betrachtet) stimmt mit dem früher geschilderten und nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten abgegrenzten mediterranen Vegetationsgebiet wohl vollständig überein. Es erübrigt daher nur mehr, eine Unterteilung des Gebietes nach floristischen Gesichtspunkten vorzunehmen. Nach dem Vorkommen oder Fehlen des Strandföhren- und des mediterranen Schwarzföhrenwaldes sowie vieler mediterraner Gewächse kann man eine «istrisch-dalmatinische Zone» («Liburnischer Gau»[3]) und eine «süddalmatinische Zone» («Dalmatischer Gau»[3]) unterscheiden.

A) Die istrisch-dalmatinische Zone.

In ihr können wir weiter voneinander trennen:

1. die Macchienregion, welche gegenüber Cittanuova in Istrien beginnt, längs der Westküste über Dignano nach Altura führt, den südlichen Teil der Insel Cherso und die sich in gleicher Richtung anschließenden Inseln, dann den schmalen Küstenstrich von Sebenico über Traù bis Spalato beherrscht,

2. die norddalmatinische Übergangsregion, welcher Teile der Inseln Cherso, Veglia, Arbe und Pago sowie das nördliche Dalmatien zufallen, und

---

[1]) Leider hat auch die Flora Illyriens bisher keine zusammenfassende kritische Bearbeitung gefunden. Von Becks Flora von Bosnien, der Herzegowina und des Sandžaks Novipazar, Wien 1904, liegt nur der erste Teil (Gymnospermen, Monocotyledonen) vor.

[2]) Vgl. S. 45.

[3]) Nach Kerners «Florenkarte von Österreich-Ungarn» (1888).

3. die liburnische Region, welche einen schmalen Landstreifen an der Meeresküste bildet, der bei Mošćenice in Istrien beginnt und sich über Fiume bis Novi (Kroatien) hinzieht. Auch der Küstenstrich um Carlopago, dann der nördliche Teil der Inseln Cherso und Veglia und die der Festlandseite zugekehrten Teile von Arbe und Pago sind hierher zu rechnen, ferner ein schmaler Streif quer durch das mittlere Istrien. Ob sich diese Region von der norddalmatinischen Übergangsregion dauernd wird trennen lassen, erscheint mir mindestens zweifelhaft.

In den beiden letzteren Regionen überwiegen bereits die Karstwaldpflanzen. In der norddalmatinischen Übergangsregion treten die immergrünen Buschwerke sehr zerstreut auf, und nur an wenigen Orten kommt es zu isoliert stehenden, inselartigen Macchien. Diese mangeln der liburnischen Region, in welcher die Bestandteile des Karstwaldes die Oberhand gewinnen und die mediterrane Felsheide in die Karstheide übergeht, vollständig.

Die meisten mediterranen Pflanzen erreichen innerhalb der istrisch-dalmatinischen Zone ihre Nordgrenze. Von endemischen Pflanzen seien erwähnt:[1])

Agrostis stolonifera var. *dalmatica*
Aegilops uniaristata
Ophrys Tommasinii
Sternbergia colchiciflora var. *dalmatica*
Brassica mollis
Genista pulchella
Statice dalmatica
Orobanche Borbásiana
Cerinthe Smithiae
Chrysanthemum platylepis
Centaurea dalmatica
Scolopendrium hybridum

Bemerkenswert ist, daß in dieser Zone nicht nur auf dem Festlande, sondern auch auf den Inseln voralpine und alpine Pflanzen vorkommen, wie z. B. *Sesleria tenuifolia, Thalictrum aquilegifolium, Rumex scutatus, Paronychia Kapela, Drypis spinosa, Bunium divaricatum* und *Scrophularia laciniata.*

B) Die süddalmatinische Zone.

1. Die Macchienregion umfaßt den schmalen Küstensaum von Traù bis Dulcigno (Montenegro) und die Inseln südwärts der Punta Planka.[2]) Eigentümlich sind dieser Region die Wälder der Strandföhre *(Pinus halepensis)* und auf den höchsten Erhebungen, wo auch noch einige subalpine Typen anzutreffen sind, der (mediterrane) Schwarzföhrenwald. Auf dem Festlande tritt uns der litorale Eichenwald mit *Quercus sessiliflora* und *lanuginosa* entgegen. Im immergrünen Buschwalde finden wir (gegenüber der Macchie der istrisch-

[1]) In den Verzeichnissen der von Beck angeführten endemischen Pflanzen befinden sich auch solche, die auch außerhalb des Gebietes vorgefunden wurden. Ihre Heimat dürften dieselben aber in den illyrischen Ländern haben.

[2]) Ungefähr auf halbem Wege zwischen Sebenico und Spalato.

dalmatinischen Zone) häufig: *Ephedra campylopoda* und *nebrodensis, Quercus coccifera, Calycotome infesta, Erica multiflora* und *verticillata* sowie den Rosmarin, in der Felsheide: *Avena filifolia, Andropogon hirtus, Asphodelus albus* und *ramosus, Euphorbia spinosa* und *Wulfenii, Chaerophyllum coloratum, Nerium Oleander, Phlomis fruticosa, Teucrium Polium, Campanula ramosissima, Verbascum sinuatum, Inula candida* und *Chrysanthemum cinerariaefolium*. Endemisch sind in dieser Region:

Aegilops biuncialis
Crocus dalmaticus
Romulea crocifolia
Muscari speciosum
Ornithogalum Visianianum
Ophrys Bertolonii var. *flavicans*
Kohlrauschia obcordata
Dianthus multinervis
Silene remotiflora
Delphinium brevicorne
Iberis Zanardinii
Brassica Botteri
Alyssum latifolium
Fibigia (*Farsetia*) *triquetra*
Matthiola glandulosa
Ononis brachystachya
Genista dalmatica
Vicia dalmatica
Lathyrus saxatilis
Potentilla adriatica
Geranium macrorrhizum var. *dalmaticum*
Rhamnus Sagorskii
Seseli globiferum
— *tomentosum*
Portenschlagia ramosissima
Peucedanum Neumayeri
Vincetoxicum fuscatum
— *adriaticum*
— *Huteri*
Stachys menthaefolia
Satureia dalmatica
Phlomis fruticosa
Linaria microsepala
Acanthus spinulosus
Plantago Weldeni
Asperula Staliana
Campanula Portenschlagiana
Hedraeanthus caudatus
Centaurea Friderici
— *melitensis*
— *crithmifolia*
— *glaberrima*
— *salonitana*
— *Tommasinii*
Tragopogon Tommasinii

2. Die herzegowinisch-montenegrinische Übergangsregion umfaßt zwei getrennte Gebiete, von denen das nördliche im unteren Flußgebiete der Narenta, das südliche im Becken des Skutarisees und im Mündungsgebiete der Morača liegt. Getrennt davon, aber doch hierher gehörig ist das mediterrane Eiland von Trebinje und die Umgebung des Popovo polje. An der Narenta reicht diese Region etwa bis 200*m* Seehöhe, und zwar aufwärts bis Jablanica, westlich bis Ljubuški und Imotski, östlich bis Ljubinje. In der hier vorherrschenden Felsheide mischen sich mediterrane Elemente mit den in der Überzahl vorhandenen Karstgewächsen. Immergrüne Sträucher treten nur mehr einzeln, seltener horstweise auf. Häufig ist der wilde Granatapfelstrauch (*Punica Granatum*). Bemerkenswert ist an der unteren Narenta das Vorkommen von *Echinops Neumayeri, Periploca graeca, Glycyrrhiza echinata* und *Fraxinus oxycarpa*.

3) Die pontische Flora.

(In unserem Gebiete vertreten durch die illyrische Karstregion.)

Als typische Formationen derselben sind der Karstwald und die Karstheide zu nennen. Ihrer Zusammensetzung und Verbreitung wurde schon früher gedacht. Von den Gehölzen der mediterranen Flora finden sich nur mehr *Pistacia Terebinthus* und *Colutea arborescens* vor. *Cytisus ramentaceus* bildet häufig Buschwerke. Auffallend ist in der Karstheide der Reichtum an eigentümlichen Gewächsen, von welchen mit Einschluß einiger Karstwaldpflanzen genannt sein mögen:

Sesleria autumnalis
Poa jubata
Ornithogalum flavescens
Iris illyrica
Arum nigrum
— *Petteri*
Ophrys cornuta
Dianthus sanguineus
Stellaria bulbosa
Ranunculus calthaefolius
Anemone blanda
Helleborus odorus
Paeonia peregrina
Roripa lipicensis
Cardamine Fialae
Thlaspi praecox
Euphorbia epithymoides (= fragifera)
— *Tommasiniana*
Polygala carniolica
— *jorojulensis*
Hacquetia Epipactis
Seseli Tommasinii
Ferulago galbanifera
Peucedanum Schottii
— *venetum*
— *coriaceum*
Chaerophyllum laevigatum
Freyera cynapioides
Potentilla australis
— *carniolica*
— *Tommasiniana*
Genista sericea
— *silvestris*
— *holopetala*
Cytisus diffusus
— *purpureus*
Anthyllis aurea
Medicago prostrata
— *carstiensis*
Onobrychis Tommasinii
— *Visianii*
Lathyrus variegatus
Gentiana tergestina
Onosma stellulatum
Thymus bracteosus
Lamium Orvala
Salvia Bertolonii
Satureja variegata
— *subspicata*
— *thymifolia (rupestris)*
Veronica poljensis
— *multifida*
Digitalis laevigata
Euphrasia illyrica
Hedraeanthus tenuifolius
Galium aureum
— *Schultesii*
Valeriana tuberosa
Centranthus Velenovskyi
Knautia illyrica
Inula spiraeifolia
Senecio lanatus
Carduus collinus
Serratula radiata
Centaurea sordida
— *dalmatica*
Scorzonera villosa
Leontodon saxatilis
Crepis chondrilloides
Hieracium stupposum
— *Tommasinii*
— *Transsilvanicum*
— *lasiophyllum*

γ) Die baltisch-mitteleuropäische Flora.

(In unserem Gebiete vertreten durch die illyrische Eichenregion.)

Schon Sendtner, der im Mai 1847 nach Ostbosnien kam, war es aufgefallen, daß die Vegetation dort «überhaupt aller östlichen Eigentümlichkeiten» entbehrt. Die Formationen des nördlichen Berg- und Hügellandes, wie der bosnische Eichenwald, die Buschwälder, Uferauen und Wiesen zeigen nicht nur in ihrer Physiognomie, sondern auch in ihrer Zusammensetzung so viel Ähnlichkeit mit den entsprechenden Formationen der baltisch-mitteleuropäischen Flora, daß sie derselben zwanglos angegliedert werden können.[1]) In der Flora des bosnischen Eichenwaldes verhalten sich z. B. die mitteleuropäischen zu den übrigen Pflanzen (Karstpflanzen, balkanisch-pontischen, illyrisch-alpinen und bulgarischen Typen) wie 7:2. Ein viel bedeutenderer Anteil fällt den Balkanpflanzen an der Zusammensetzung der illyrischen Eichenregion in Serbien zu. In Bosnien finden wir an pontischen, beziehungsweise der Balkanflora angehörenden Gehölzen, die aber meist nur lokale Bedeutung erlangen, besonders: *Pinus nigra, Quercus Cerris, Castanea sativa, Juglans regia, Tilia tomentosa, Cotinus Coggygria* und *Acer tataricum*.

δ) Die illyrisch-alpine Flora.

Die illyrischen Gebirge, welche sich von Krain bis an den Drin[2]) erstrecken und im Osten die Wasserscheide zwischen der Drina und der serbischen Morava bilden, beherbergen in den Formationen der voralpinen und alpinen Region einen eigenartigen, einheitlichen Bestand an Arten und Formen, den man vielleicht am besten mit dem Namen «illyrisch-alpine Flora» zusammenfassen kann. Wie wir aus der von Beck mitgeteilten Übersicht[3]) ersehen können, haben die illyrischen Hochgebirge nahezu oder mehr als die Hälfte ihrer Gewächse mit den Alpen gemein. Es muß besonders hervorgehoben werden, daß hiezu auch die meisten und durch ihre große Verbreitung wichtigsten Waldbäume und Sträucher gehören. Das Vorkommen der Alpenpflanzen auf den illyrischen Hochgebirgen ist aber kein gleichmäßiges, denn die Artenzahl nimmt gegen Süden allmählich ab. Im liburnisch-südkroatischen Karst beträgt sie 66·9% der gesamten Hochgebirgsflora, sinkt jedoch auf den montenegrinischen Gebirgen bis auf 48·2% herab, um im Šar-dagh (Scardus) in Albanien oder wenig südlicher davon völlig zu erlöschen.[4]) Die hervorragendste Rolle spielen die den illyrischen Hochgebirgen eigentümlichen und ende-

[1]) Diese Tatsache kommt in der Kernerschen Florenkarte nicht zum Ausdrucke; auf derselben erscheint Bosnien fast ganz dem pontischen Gebiete zugerechnet.

[2]) Die Nordalbanesischen Alpen sind zum größten Teile noch völlig unerforscht.

[3]) Illyrien, S. 445.

[4]) v. Wettstein, Beitrag zur Flora Albaniens (1892), S. 12.

mischen Formen, welche den mit den Alpen gemeinsamen Elementen in der Anzahl nur wenig nachstehen und gegen Süden zu von 32·5% auf 43·7% anwachsen. Hingegen hat die Hochgebirgsflora der übrigen Bergriesen der Balkanhalbinsel, so der serbischen und albanesischen Hochgebirge, der eigentliche Balkan (Stara planina), die Rhodope und der Pindus mit seinen Ausläufern, gleich den dazischen Karpathen nur einen sehr geringen Anteil an der Zusammensetzung der illyrisch-alpinen Flora. Umso überraschender wirkt die Tatsache, daß sich eine Menge von den der illyrisch-alpinen Flora eigentümlichen Arten in den Apenninen wiederfinden, aber nicht mehr weiter nach Norden verbreitet sind. Es ist dies eine Erscheinung, welche auf die alte Landbrücke hinweist, die zur Tertiärzeit das südliche Dalmatien mit dem gegenüberliegenden Italien, Sizilien und Nordafrika verband und von welcher heute nur mehr die Rücken und Gipfel einiger Gebirgszüge als kleine Inseln und Scoglien den Meeresspiegel überragen.[1]) Um den zur Verfügung stehenden Raum nicht allzusehr zu überschreiten, muß von einer Aufzählung der mit den Alpen gemeinsamen Hochgebirgspflanzen abgesehen werden. Auch die zahlreichen endemischen Sippen der illyrischen Flora, die übrigens oft noch einer kritischen Überprüfung und der Klärung ihrer systematischen Stellung bedürfen, können nur in einer Auswahl angeführt werden.

1. Eigentümliche und endemische Sippen.[2])

Picea Omorica
Pinus leucodermis
Avena Blavii
— *Neumayeriana*
Festuca dalmatica
— *pungens*
— *affinis*
Carex laevis
Fritillaria tenella
— *neglecta*
Allium flexum
— *Javorjense*
Crocus vernus
— *Malyi*
— *montenegrinus*
Iris bosniaca
Thesium auriculatum
Arenaria gracilis
— *Halácsyi*
— *orbicularis*
— *rotundifolia*
Silene dalmatica
Silene Reichenbachii
Heliosperma pusillum
— *glutinosum*
— *Tommasinii*
— *Retzdorffianum*
Dianthus papillosus
— *strictus*
— *Kitaibelii*
— *Freynii*
— *Knappii*
Aquilegia Kitaibelii
— *grata*
— *dinarica*
Aconitum Šoštaričianum
— *Pantocsekianum*
— *bosniacum*
Corydalis blanda
Biscutella montenegrina
Iberis carnosa
Peltaria alliacea
Barbaraea bosniaca
Cardamine carnosa

[1]) Vgl. S. 4.

[2]) Pflanzen, die nicht nur in Illyrien, sondern auch in den Apenninen oder im übrigen Balkan wachsen, werden später aufgezählt.

Cardamine croatica
Draba Aizoon
— *armata*
Arabis Scopoliana
— *bosniaca*
— *croatica*
Aubrietia croatica
Erysimum carniolicum
Berteroa Gintlii
Hesperis dinarica
Sedum Horakii
Sempervivum blandum
Saxifraga Blavii
— *prenja*
Potentilla montenegrina
Rosa dalmatica
— *Malyi*
Cytisus ciliatus
— *bosniacus*
Trifolium noricum
Anthyllis praepropera
— *intercedens*
Astragalus Fialae
Oxytropis prenja
Lathyrus laevigatus
— *Nicolai*
Geranium oreades
Polygala bosniaca
— *croatica*
Euphorbia triflora
— *filicina*
Viola Beckiana
— *Nicolai*
— *Zoysii*
— *speciosa*
Viola prenja
Daphne Blagayana
Astrantia illyrica
— *elatior*
Anthriscus fumarioides
Freyera montenegrina
Physospermum verticillatum
Pimpinella hercegovina
Bunium tenuisectum
Bupleurum Karglii
Athamanta Haynaldi
— *aurea*
Libanotis nitida
Seseli Malyi
Angelica brachyradia
Peucedanum marginatum
Primula Kitaibeliana
Gentiana crispata
— *tergestina*
— *dinarica*
Cerinthe lamprocarpa
Myosotis suaveolens
Stachys Sendtneri
Salvia brachyodon
Satureia croatica
Thymus balcanus
— *Velenovskyi*
Scrophularia bosniaca
Veronica orbiculata
— *satureioides*
Wulfenia Baldaccii (Nordalban. Alpen)
Melampyrum trichocalycinum
— *velebiticum*
— *Hoermannianum*
Euphrasia illyrica
— *liburnica*
Alectorolophus asperulus
— *bosniacus*
— *anceps*
— *dinaricus*
— *illyricus*
— *praesignis*
Pedicularis Friderici Augusti
— *leucodon*
— *brachyodonta*
— *Hoermanniana*
Orobanche Pančićii
Plantago reniformis
Asperula pilosa
— *hercegovina*
— *Wettsteinii*
— *scutellaris*
Galium Baldaccii
Viburnum maculatum
Lonicera glutinosa
Valeriana bertiscea
— *Pančićii*
Knautia dinarica
— *rigidiuscula*
Succisa Petteri
Phyteuma obtusifolium
— *pseudoorbiculare*
Campanula hercegovina
— *Waldsteiniana*

Campanula Velebitica
Hedraeanthus dalmaticus
— *dinaricus*
— *niveus*
— *Pumilio*
— *serpyllifolius*
— *montenegrinus*
— *Wettsteinii*
Gnaphalium Pichleri
Achillea abrotanoides
Chrysanthemum larvatum
Senecio Visianianus
— *bosniacus*
— *Fussii*
Carduus ramosissimus
Cirsium pauciflorum
Centaurea heterotoma (Murbeckii)
— *tuberosa*
Centaurea cuspidata
— *incompta*
— *Haynaldi*
— *smolinensis*
— *aterrima*
— *bosniaca*
Mulgedium Pančićii
Reichardia macrophylla
Crepis dinarica
— *moesiaca (Vandasii)*
— *Kitaibelii*
Hieracium[1]) *Pichleri*
— *plumulosum*
— *thapsiforme*
— *Orieni*
— *lanifolium*
— *Schlosseri*
— *porimense*

2. Arten, die auch auf den Apenninen vorkommen, in den Alpen aber fehlen oder doch höchst selten sind[2])

Sesleria nitida
Koeleria splendens
Allium ochroleucum
Crocus Orsinii
Orchis quadripunctata
*Paronychia Kapela**
Cerastium tomentosum
*Alsine graminifolia**
— *trichocalycina*
Stellaria glochidisperma (?)
Drypis spinosa
Saponaria bellidiflora
*Silene Roemeri**
— *multicaulis*
Ranunculus brevifolius
— *millefoliatus**
— *serbicus*
Barbaraea bracteosa
Arabis albida
— *nivalis*
Cardamine chelidonia
— *glauca*
— *graeca*
Vesicaria graeca
Alyssum nebrodense
— *cuneifolium*
Draba armata
— *affinis*
*Iberis garrexiana**
Sedum magellense
Ribes multiflorum
*Saxifraga Friderici Augusti**
— *Boryi**
Geum molle
Potentilla apennina
— *Detomasii*
Lathyrus sessilifolius
Geranium reflexum
Linum capitatum
Euphorbia Barrelieri
Acer obtusatum
Viola gracilis
Daphne glandulosa
Astrantia carniolica
Freyera tuberosa
Bunium alpinum
— *divaricatum*
Heracleum Orsinii
Laserpitium garganicum
Physospermum aquilegifolium
*Ferulago silvatica**
Armeria canescens

---

[1]) Zwischenformen blieben unberücksichtigt.
[2]) * bedeutet: In der vikariierenden Sippe.

Armeria majellensis
Gentiana dinarica (?)
*Thymus acicularis**
Lamium garganicum
— *longiflorum*
Verbascum longifolium
Pinguicula hirtiflora
Asperula aristata
*Scabiosa leucophylla**
— *crenata**
— *silenifolia*
Campanula foliosa
Campanula garganica
— *trichocalycina*
Hedraeanthus graminifolius
Anthemis Barrelieri
*Leontodon illyricus**
Centaurea deusta
— *dissecta*
— *rupestris*
Hieracium macranthum
— *crinitum*
— *Virga aurea**

Das Verzeichnis dieser Pflanzen könnte noch um viele gemeinsame Arten ergänzt werden, die aber nur in den niedriger liegenden Landstrichen vorkommen.

3. Albanesisch-griechische Typen.

Pinus Peuce[1])
Juncus alpigenus
Tulipa Grisebachiana
Lilium albanicum
Thesium Parnassi
Cerastium lanigerum
— *tomentosum*
— *rectum*
Silene Asterias (?)
Heliosperma pudibundum
— *chromodontum*
Dianthus cruentus
Ranunculus brevifolius
— *Sartorianus*
— *psilostachys*
— *serbicus*
Arabis albida
— *muralis*
Alyssum repens
— *murale*
Draba athoa
— *parnassica*
Aubrietia deltoidea
Erysimum Boryanum
— *pectinatum*
Sedum Grisebachii
Saxifraga olympica
— *Sprunerі*
— *Boryi*
Potentilla speciosa
Rosa Heckeliana
— *glutinosa*
Prunus prostrata
Trifolium patulum
— *dalmaticum*
Anthyllis albanica
— *scardica*
— *variegata*
Geranium subcaulescens
Euphorbia capitulata
Acer Heldreichii
Rhamnus fallax (carniolica)
Viola bosniaca
— *aetolica*
— *gracilis*
Daphne oleoides
*Pimpinella polyclada**
Bruckenthalia spiculiflora
Moltkia petraea
Alkanna boeotica
Myosotis idaea
— *olympica*
Stachys scardica
— *menthifolia*
Scrophularia Scopolii
— *laciniata*
Linaria peloponnesiaca
Verbascum Guicciardii
— *Baldaccii*
Melampyrum ciliatum

[1]) Auch bei Oroši in Albanien. Vgl. K. Steinmetz, Eine Reise durch die Hochländergaue Oberalbaniens, Wien 1904, S. 42.

Plantago montana var. *graeca*
Asperula suberosa
Lonicera Formanekiana
Valeriana Dioscoridis
Cephalaria graeca
Achillea multifida
Achillea aggeratifolia
Amphoricarpus Neumayeri
Senecio Wagneri
Chrysanthemum chloroticum
Hieracium pannosum

4. Arten aus den Karpathen, dem Balkan und der Rhodope.

Pinus Peuce (Rhodope)
Festuca Pančićiana
— *Porcii*
Juncus alpigenus
Lilium Jankae
Gymnadenia Frivaldskyana
Orchis cordigera
Scleranthus neglectus
Alsine bosniaca
Cerastium moesiacum
— *rectum*
Dianthus cruentus
— *Velenovskyi (Pančićii)*
Silene Sendtneri
— *Asterias*
Ranunculus crenatus
— *psilostachys*
— *serbicus (Orphanidis)*
Delphinium dinaricum
Barbaraea balcana (alpicola)
Erysimum Boryanum
Cardamine acris
Alyssum repens
— *murale*
Sempervivum patens
— *rubicundum*
Saxifraga cymosa
— *moesiaca*
— *Rocheliana*
Geum bulgaricum
— *molle*
Oxytropis argentata
Linum hologynum
Euphorbia lingulata
Pančićia serbica
Carum Velenovskyi
Peucedanum serbicum
Eryngium palmatum
Gentiana carpathica
Bruckenthalia spiculiflora
Androsace hedraeantha
Myosotis idaea
Veronica crinita
Scrophularia glandulosa
Verbascum Bornmülleri
— *glabratum*
Plantago gentianoides
Campanula macrostachya
— *moesiaca*
Knautia lancifolia
Scabiosa triniifolia
— *silaifolia*
Achillea lingulata
— *aggeratifolia*
Anthemis carpathica
Chrysanthemum macrophyllum
Telekia speciosa
Senecio carpathicus
— *Wagneri*
— *transsilvanicus*
Petasites Kablikianus
Cirsium Velenovskyi
Leontodon croceus
Picris Tatrae
Tragopogon balcanicus
Centaurea micrantha
— *atropurpurea*
— *mollis*
— *triniifolia*
— *Kotschyana*
Crepis viscidula
Hieracium Transsilvanicum
— *olympicum*

B) Schilderung der Reiseroute.

Vorbemerkungen über Land und Leute.

Bosnien und die Herzegowina wurden im Auftrage des Berliner Kongresses (Juli 1878) von Österreich-Ungarn besetzt und werden seitdem vom Reichs-Finanzministerium (welches für beide Staaten gemeinsam ist) verwaltet. Das Land hat 51.027 km^2 Flächeninhalt, ist also fast so groß wie Böhmen. Es ist in sechs Kreise (Sarajevo, Banjaluka, Bihać, Donja Tuzla, Travnik und Mostar) und 53 Bezirke eingeteilt. Der Kreis Mostar bildet zugleich die Herzegowina. Die Einwohnerzahl beträgt (Zählung von 1895) 1,568.092, wovon 42 % griechisch-orientalischer (nicht unierter, «serbischer» oder orthodoxer), 34 % muhammedanischer [1]), 21 % römisch-katholischer, 0·5 % israelitischer Konfession sind. Die Israeliten sind vorwiegend Spaniolen, die vor 400 Jahren aus Spanien hierherkamen. Die meisten Einwohner («Bosniaken», «Herzegowzen») sind Südslawen und bedienen sich der serbo-kroatischen Sprache. [2]) Außerdem gibt es im Lande noch Zigeuner (ansässige und Halbnomaden), eingewanderte Deutsche (als Kolonisten) und Arnauten (Albanesen). Spanisch, untermischt mit Turzismen und Bosnizismen, sprechen die eingewanderten Israeliten unter einander. Die interne Amtssprache ist die deutsche.

Die Katholiken und Muhammedaner bedienen sich der lateinischen, die Orthodoxen der zyrillischen Lettern, die mit den russischen zum größten Teile gleich sind.

Reiseroute.

Zelenika—Mostar.

Aus den Bocche di Cattaro führt seit kurzer Zeit eine schmalspurige Bahn, die in der Station Gabela die Hauptlinie der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahn erreicht. Dieselbe beginnt wenige Kilometer östlich von Castelnuovo in Zelenika und führt zunächst am Ufer des Meeres hin, bei dem von herrlichem Kastanienwalde *(Castanea sativa)* umsäumten Kloster Savina vorbei, nach Castelnuovo. Kurz darauf wird bei Igalo zum ersten Male herzegowinischer Boden betreten. Der schon erwähnte zur Herzegowina gehörige schmale Landstrich, die nach dem gleichnamigen Fluß benannte Sutorina, reicht hier bis ans Meer. Hinter dem Orte Sutorina (103 *m*) führt ein Tunnel unterhalb des Gumanac-Sattels wieder nach Dalmatien. Beim Orte

[1]) Die Muhammedaner werden oft fälschlich (sogar in Reisehandbüchern!) als «Türken» bezeichnet; sie sind aber ebenso Südslawen wie die christlichen Bewohner des Landes.

[2]) Offiziell als «bosnische» Landessprache bezeichnet.

Pločiće zieht die Bahn abwärts in das fruchtbare, mit Obst- und Ölbäumen sowie Wein bepflanzte Canalital. Den östlichen Teil desselben bewässert die Ljuta, die am Fuße der Sniježnica (1234 *m*) als mächtiger Fluß entspringt und sich zwischen Gruda und Komaj durch einen unterirdischen Abfluß ins Meer ergießt. Am Nordwestende des schönen Tales liegt auf einer Halbinsel, in das Meer hineinragend und auf den Ruinen der römischen Stadt Epidaurus erbaut, Ragusa vecchia. Die Bahn wendet sich hierauf ostwärts, verläßt das Canalital und erklimmt hinter dem Orte Mihanići, fortwährend steigend und einen Kehrtunnel durchfahrend, den sich am Fuße der Sniježnica im Norden des Tales ausdehnenden Rücken. Brotnjica ist daselbst die letzte österreichische Bahnstation. Bald darnach sind wir wieder auf herzegowinischem Boden, indem wir den Sattel und dann die Station Glavska erreichen. Von dort zieht sich die Bahn am Rande des Plateaus, dessen Südabfall das Breno- und Omblatal im Norden umsäumt, dahin und erreicht die am Fuße der Vlastica (909 *m*) gelegene Station Uskoplje (349 *m*). Eine Bahnstrecke zweigt von dort auf österreichisches Gebiet ab und führt in mehreren Serpentinen abwärts nach Gravosa. Uns führt der Weg nach Norden, wir durchfahren einen offenen Einschnitt und gelangen durch einen 150 *m* langen Tunnel zur Station Hum, von wo eine Zweigbahn nach Trebinje führt. Trebinje ist pflanzengeographisch als eine mediterrane Insel im Gebiete des Karstwaldes aufzufassen. Die Landsenkung, in welcher Hum am gleichnamigen, isoliert stehenden Berge liegt und die von der Trebinjčica[1]) bewässert wird, beginnt bei Trebinje, verbreitert sich am Unterlauf des Flusses und windet sich dann, durch steil aufsteigende Gebirge im Norden (hier die Bjelašnica, 1396 *m*) und Süden begrenzt, gegen Nordwesten, wo sie bei stetig abnehmender Seehöhe nächst Hrasno endet. Am Unterlauf der Trebinjčica, etwa von Trebinje bis Poljice ist diese Karstsenkung von Gebüsch bewachsen, späterhin senkt sich das Terrain stetig und bildet das baumlose Popovopolje (deutsch: Pfaffenfeld), eines der charakteristischesten Poljen der Karstländer. Von Oktober bis Mai ist diese trogartige Landsenkung in einen See verwandelt, welcher an einzelnen Stellen bis 40 *m* Tiefe erreicht. Die Bewässerung des Sees erfolgt unterirdisch durch «Speilöcher», die zumeist am Rande des oberen Polje liegen, während in ähnlicher Weise die Entwässerung durch zahlreiche, gegen den Ursprung der Trebinjčica gelegene Schluckschlünde besorgt wird. Zur Zeit, wenn im Frühjahre das Wasser aus dem Polje abzieht, wird Feldfrucht gebaut (*Sorghum vulgare*). Bei Zavala gegenüber dem Kloster liegt die durch ihre Ventarolen berühmte, etwa 2 *km* lange Vjetrenicahöhle, in deren Innern zwei Seen verborgen sind. Gegen Hutovo zu steigt die Bahn aufwärts, senkt sich dann jedoch wieder und wir erblicken das Hutovo Blato (*Nymphaea alba, Periploca graeca, Cladium Mariscus*), das Quellgebiet der Krupa, eines linksseitigen Neben-

[1]) Vgl. S. 12.

flusses der Narenta, in welche sie nächst Gabela mündet. Der Zug eilt mit einem Gefälle von 17 $^{0}/_{00}$ abwärts, übersetzt die Krupa, dann die Narenta und erreicht die an der Strecke Metković—Mostar gelegene Station Gabela.

Von Gabela gelangt man mit der Bahn in etwa einer Viertelstunde nach Čapljina (9 *m*), von wo sich eine botanische Exkursion in den Dubravawald lohnt. In der Umgebung des Ortes werden Tabak, vor kurzem wurden daselbst auch Mohn und probeweise Baumwolle kultiviert. Am Ufer der Narenta: *Tamarix gallica* und *africana, Vitex Agnus castus, Veronica acinifolia.* Südwärts von Čapljina ($^{1}/_{2}$ Stunde) wurde bei Mogorelo im Jahre 1899 ein gut erhaltenes römisches Kastrum bloßgelegt. Am Wege dahin wächst auf feuchten Wiesen *Alopecurus utriculatus,* auf Feldern *Calepina Corvini, Stenophragma Thalianum* u. a. Auf den Ruinen selbst beobachtete ich am 22. April 1905 u. a. *Alyssum campestre, Bunias Erucago, Cotyledon horizontalis, Erodium cicutarium* var. *albiflorum, Herniaria glabra, Ornithogalum montanum, Phleum echinatum, Rhagadiolus edulis, Tordylium apulum, Vicia melanops* usw. Von Čapljina führt die Landstraße über eine Holzbrücke auf das linke Ufer der Narenta nach Tasovčić (baumartige Exemplare von *Juniperus Oxycedrus)* und in Serpentinen auf das Plateau der Dubrava. Bereits vor Domanović (175 *m*) sehen wir rechts und links von der Straße die ersten Spuren des interessanten Dubravawaldes, dessen botanische Eigentümlichkeiten in dem geschlossenen, waldbildenden Auftreten der Zigeunereiche *(Quercus conferta* Kit.) besteht, der zuweilen auch *Quercus macedonica* beigesellt ist. Von Tieren sind daselbst besonders der Scheltopusik *(Pseudopus Pallasii)* und die griechische Landschildkröte *(Testudo graeca)* durch ihr häufiges Vorkommen auffallend.

Außer den gewöhnlichen Karstpflanzen findet man hier unter anderem:[1])

Adonis flammea
**Allium margaritaceum*
* — *roseum*
**Anemone hortensis*
**Arcenthobium Oxycedri*
**Aristolochia rotunda*
**Arum italicum*
* — *orientale*
Bellardia latifolia
**Bellis silvestris*
**Brachypodium glaucovirens*
**Carthamus lanatus*
**Convolvulus cantabricus*
* — *tenuissimus*
**Cytisus ramentaceus*
**Gladiolus illyricus*
**Gladiolus segetum*
**Hesperis Visianii*
**Lamium bifidum*
Limodorum abortivum
Linaria Pelisseriana
Loranthus europaeus (auch auf *Quercus conferta*)
**Moltkia petraea*[2])
Myagrum perfoliatum
Orchis laxiflora
— *picta*
Ornithogalum exscapum
— *nanum β longipes*
**Phleum tenue*
Phytolacca decandra
**Picnomon (Cirsium) Acarna*

[1]) Dieses Verzeichnis wurde aus der Literatur zusammengestellt. — Über die Sternchen bei manchen Namen vergleiche das Pflanzenverzeichnis auf S. 146 f.

[2]) Tafel XIV.

**Pirus amygdaliformis*
**Pistacia Terebinthus*
**Plumbago europaea*
Quercus Cerris
— conferta
— Ilex
— lanuginosa
— macedonica[1])
Salvia clandestina
Scilla pratensis
**Scolymus hispanicus*
**Sideritis romana*
Spiranthes autumnalis
Thymus dalmaticus
**Tribulus orientalis*
**Urtica pilulifera*
Valerianella truncata
Vicia grandiflora
Tamarix africana
— gallica
**Vitex Agnus castus*[2])

In Domanović verfolgen wir die linke, nach Buna führende Straße. (Čapljina — Domanović 5·5 *km*, Domanović — Buna 17 *km*). Ungefähr 6 *km* nordöstlich von Buna (Eisenbahnstation) entspringt bei Blagaj (hier *Crepis Blavii*) am Fuße einer prachtvollen, lotrechten, teilweise sogar überhängenden Felswand die Buna (typische Karstquelle). Reges Vogelleben: *Gypselus melba* (Alpensegler), *Columba livia* (Felsentaube), *Neophron percnopterus* (ägyptischer Schmutzgeier) u. a. Von hier führt die Straße durch das Mostarsko polje nach Mostar, der Hauptstadt der Herzegowina. An dieser Straße liegt, zirka 5 *km* von Mostar, eine von der Landesregierung errichtete Wein- und Obstbaustation.

Mostar.

Mostar[3]) liegt in dem schon stark verengten nördlichsten Teil des nach der Stadt benannten Polje an beiden Ufern der Narenta; im Westen erhebt sich der Hum (436 *m*), um welchen die Straße am Mostarsko blato vorbei nach Ljubuški führt, im Osten der sanfter ansteigende Podvelež, ein Vorberg des Velež (1969 *m*). Die Ufer der Narenta in und bei Mostar sind auffallend durch die zahlreichen Höhlungen, welche die Nagelfluhbänke aufweisen und welche bei schlechtem Wetter als Zufluchtstätte der Hirten und des Viehes dienen. Empfehlenswerte botanische Ausflüge: zur Radoboljequelle, die der Stadt das Wasser liefert (5 *km*), und auf den Hum.

Die Umgebung von Mostar beherbergt eine reiche Flora, die vornehmlich aus mediterranen Elementen besteht. Die im Pflanzenverzeichnisse auf Seite 144 f. mit * bezeichneten Arten kommen auch hier vor; ferner sind zu erwähnen:[4])

[1]) Ist **nicht** immergrün, wie dies von verschiedenen Botanikern angegeben wird!

[2]) Tafel XIII.

[3]) Während des sehr heißen Hochsommers (absolutes Maximum 43·7°) wird dem Menschen eine kleine, unter dem Namen «Papadači» (auch in Istrien und Dalmatien) berüchtigte Stechmücke *(Phlebotomus Papatasii)* lästig. In den Sumpfgegenden an der Narenta und im Mostarsko blato kommt *Anopheles maculipennis* (Überträger des Malaria-Parasiten) vor. Hier wie in ganz Bosnien und der Herzegowina findet sich auch die Pferdelausfliege *(Hippobosca equina)*.

[4]) Das Verzeichnis ist aus der Literatur zusammengestellt. Die Pflanzen des Velež wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Abutilon Avicennae
Acanthus longifolius
— *spinosissimus*
Acer campestre × *monspessulanum*
— *hyrcanum* var. *paradoxum*
Achillea virescens
Adiantum Capillus Veneris
Adonis autumnalis var. *ignea*
Aegilops ovata
— *triaristata*
— *truncialis*
Aethionema gracile
Alkanna tinctoria
Allium flavum
— *tenuiflorum*
Alopecurus myosuroides (= *agrestis*)
Alsine tenuifolia
Alyssum campestre
— *murale*
Anchusa italica
Andropogon Gryllus
— *Ischaemum*
Anemone apennina
Anthemis brachycentros
— *altissima*
Anthyllis Dillenii
— *praepropera*
Arabis verna
Artemisia camphorata
Asparagus acutifolius
Asperugo procumbens
Asperula aristata
— *canescens*
Asphodeline liburnica
Asterolinum stellatum
Astragalus illyricus
Ballota rupestris
Bellis silvestris
Bifora radians
Bonaveria Securidaca
Bunium divaricatum
Butomus umbellatus
Bromus erectus var. *australis*
— *madritensis*
Cachrys laevigata
Calendula arvensis
Calepina Corvini
Camphorosma monspeliacum
Capparis spinosa
Carlina corymbosa
Celsia orientalis
Celtis australis
Centaurea Calcitrapa
— *deusta*
— *glaberrima*
— *solstitialis*
Cephalaria leucantha
Cerastium campanulatum
Cheilanthes persica
Chlora perfoliata
Circinus circinatus
Clematis flammula
— *Viticella*
Colutea arborescens
Coronilla emeroides
— *cretica*
— *scorpioides*
Crepis Blavii
Crocus reticulatus
Crozophora tinctoria
Cuscuta planiflora
Cymbalaria muralis
Cynanchum contiguum
Cynoglossum Columnae
— *pictum*
Cynosurus echinatus
Cyperus longus
Delphinium paniculatum var. *adenocladum*[1])
Dianthus dalmaticus
— *papillosus*
Diplachne serotina
Ecballium Elaterium
Echium altissimum
Ephedra campylopoda
— *nebrodensis*
Euphorbia dalmatica
— *Dominii*
— *epithymoides*
— *spinosa*
— *Wulfenii*
Ferulago nodiflora
Festuca dalmatica
Galium purpureum
Geranium brutium
Haynaldia villosa

[1]) Vgl. *D. consolida* var. *glanduligerum* Peterm. (1846).

Hedraeanthus dalmaticus
Hedypnois cretica
Heliotropium europaeum
— *supinum*
Hibiscus Trionum
Hippocrepis ciliata
— *comosa*
Hyoseris scabra
Iberis roseo-purpurea
Inula candida
— *vulgaris*
Knautia integrifolia
Kohlrauschia obcordata
— *prolifera*
Lamium bifidum
Lappula echinata
Lathyrus Aphaca
— *setifolius*
— *sphaericus*
— *tuberosus*
Linaria dalmatica
— *microsepala*
Linum liburnicum
— *corymbulosum*
Lithospermum apulum
Lonicera etrusca
Lycopsis variegata
Marrubium candidissimum
Medicago apiculata
— *lappacea*
— *orbicularis*
— *tribuloides*
Melilotus neapolitanus
Myrrhis (Chaerophyllum) colorata
Olea europaea
Onobrychis Tommasinii
— *Caput galli*
Ononis antiquorum
— *Columnae*
Onopordon illyricum
Onosma echioides
— *stellulatum*
Ophrys arachnites
— *Bertolonii*
— *cornuta*
Orlaya Daucorlaya
Ornithogalum comosum var. *herzegovinicum*
— *montanum*
— *pyramidale*
Ornithogalum refractum
— *tenuifolium*
Osyris alba
Parietaria officinalis
— *ramiflora*
Phillyrea latifolia
Phleum echinatum
Picris echioides
Phyteuma (Podanthum) limoniifolium
Polycarpon tetraphyllum
Potentilla adriatica
— *australis*
Psoralea bituminosa
Punica Granatum
Ranunculus millefoliatus
— *neapolitanus*
Reichardia picroides
Rhagadiolus stellatus
Rhamnus rupestris var. *cinerascens*
— *infectoria*
Romulea Bulbocodium
Rosa sempervirens
Rumex angiocarpus
— *pulcher*
— *tuberosus*
Ruscus aculeatus
Ruta divaricata
— *Patavina*
Salvia Bertolonii
— *Sclarea*
Satureia croatica
— *cuneifolia*
— *Kerneri*
— *montana*
— *Nepeta*
Scabiosa graminifolia
Scandix Pecten Veneris
Scilla autumnalis
Sclerochloa rigida
Scorzonera villosa
Scutellaria orientalis var. *pinnatifida*
Sedum rupestre
Selaginella denticulata
Seseli promonense
Sideritis purpurea
Smilax aspera
Sparganium junceum
Stachys italica
— *subcrenata*
Statice elongata

Stellaria pallida
Sternbergia lutea
Stipa Aristella
Tamarix parviflora
Teucrium Arduini
— *flavum*
— *Polium*
Thymelaea Passerina
Thymus acicularis
Tordylium apulum
Trifolium angustifolium
— *dalmaticum*
— *nigrescens*
Trifolium subterraneum
— *stellatum*
— *tenuifolium*
Trigonella corniculata
Valeriana tuberosa
Valerianella coronata
— *hamata*
Vesicaria utriculata
Vicia onobrychioides
— *peregrina*
Viola adriatica
Zacyntha verrucosa

Mostar—Sarajevo.

Nördlich von Mostar zieht die Eisenbahn weiter am rechten Ufer der Narenta hin und betritt bei Raškagora das großartige Narenta-Defilee, gebildet von steilen, bis zu 600 *m* hohen Felswänden mit zahlreichen Wasserfällen und wildromantischen Szenerien. Besonders schön sind die Kaskaden, welche die Komadinaquelle bildet. Rechts bei der neuen Haltestelle Prenj ein schöner Ausblick auf die Prenj planina (Lupoglav, 2102 *m*). Links davon Bestände von *Quercus conferta*, die sich bis zur nahe gelegenen Station Jablanica ziehen. Dort von der Landesregierung errichtetes Hotel und geeignetster Ausgangspunkt für Hochtouren in die Prenj, Plasa und Čvrstnica planina (2227 *m*). Bei Ostrožac treten die Berge zurück und machen einem fruchtbaren breiten Talgrunde Platz (Weinbau). Wir erreichen nach kurzer Fahrt Konjica an der Mündung der von der Wasserscheide des Ivan kommenden Trstenica in die Narenta. Die Stadt hat eine prachtvolle Lage und gewährt einen hübschen Ausblick auf die imposante Prenjgruppe und auf die Boražnica. Konjica (279 *m*) ist botanisch bemerkenswert durch das Vorkommen des endemischen *Alyssum Moellendorffianum* sowie der zahlreichen subalpinen Typen im Tale wie z. B. *Calamintha alpina, Stachys Sendtneri, Dianthus strictus, Centaurea variegata* var. *pseudomontana* u. a. Hinter Konjica beginnt die Zahnradstrecke, die später Steigungen bis zu 60‰ zu überwinden hat und (mit wenigen Unterbrechungen) erst bei Pazarić endet. In zahlreichen Windungen und durch mehrere Tunnels zieht sich die Bahn meist am linken Ufer der Trstenica aufwärts und verläßt dieselbe erst bei der Station Brdjani (529 *m*). An den Böschungen ist daselbst *Castanea sativa* und *Juglans regia* in alten Stämmen zu sehen. Von Brdjani aus kann ein Standort von *Pinus leucodermis* [1]) mit leichter Mühe besichtigt werden. Man geht den Preslica-Abhang längs der alten, jetzt verlassenen Straße entlang bis Bradina, wo man wieder den Zug besteigt. Diese Exkursion kann in zirka

[1]) Tafel XXIII und XXIV.

drei Stunden ausgeführt werden. *Pinus leucodermis* kommt hier nicht weit abseits vom Wege einzeln im Buchenwald eingesprengt und in reinen Beständen an tiefster Stelle vor (1000 *m*), ebenso weiter oben an den Felszinnen. Unterholz zeitweilig *Rhamnus carniolica*. Bemerkenswert ist bei Bradina *Agrostis byzanthina* und *Chrysanthemum tenuifolium*.

Die Bahnstrecke führt nun steil hinauf auf den Ivansattel (876 *m*), der mittels eines 659 *m* langen Tunnels durchfahren wird. Hier ist die Grenze zwischen Bosnien und der Herzegowina und zugleich die Wasserscheide zwischen den zur Adria und den zum Flußgebiet des Schwarzen Meeres gehörigen Gewässern. Der Ivan bildet aber zugleich eine Scheide zwischen dem warmen südlichen und dem rauheren Klima des nordwärts gelegenen Binnenlandes, was sich auch im Charakter der Flora und Fauna diesseits und jenseits des mit schönen Buchenhochwäldern bewachsenen Sattels kundgibt. Bei Tarčin und Pazarić rechts in der Zugrichtung schöner Ausblick auf die Hranišava (1965 *m*), einen Teil der Bjelašnica planina, deren höchste Spitze (2067 *m*, mit meteorologischem Beobachtungshause) erst bei Sarajevo sichtbar wird. Die Bahn überbrückt nach der Station Hadžići zweimal den Zujevina-Bach und erreicht Blažuj, welcher Ort am Rande des Sarajevsko polje und am Fuße des Igman liegt, wo bei Vrelo-Bosne nächst dem bereits den Römern bekannten Schwefelbade Ilidže[1]) die Bosna als mächtiger Quell entspringt. Bald darauf wird Sarajevo erreicht.

Sarajevo.

Sarajevo,[2]) die Hauptstadt des Landes, ist der Sitz der obersten Behörden und des Landeschefs. Durch die Stadt fließt die Miljacka, ein Nebenfluß der Bosna. Zu beiden Seiten des Flusses erheben sich Gebirge, und zwar im Süden der Trebević (1629 *m*), im Norden der Pašin brdo und die Gradina, an deren Abhängen sich die Gebäude hinaufziehen. Eine wissenschaftliche Sehenswürdigkeit ist das «Bosnisch-herzegowinische Landesmuseum» (nächst der katholischen Kathedrale). Dasselbe umfaßt eine archäologisch-historische und eine naturwissenschaftliche Abteilung. Seine Aufgabe ist die Erforschung der ganzen Balkanhalbinsel in den angedeuteten Richtungen. Administrativer Leiter derzeit Sektionschef K. Hörmann. Die zum Teile sehr vollständigen Sammlungen sind in 52 Räumlichkeiten untergebracht. Die botanische Sammlung umfaßt: eine Schausammlung (biologische Typen, Endemismen, Handelspflanzen, eßbare und giftige Pilze); ein «Herbarium europaeum» (7 Kästen), ein «Herbarium bosniacum» (2 Kästen), ferner unbestimmte Pflanzen und Doubletten (5 Kästen); eine kleine Bibliothek (450 Nummern). —

[1]) In Butmir bei Ilidže befindet sich eine von der Landesregierung errichtete landwirtschaftliche Station.

[2]) Mittlere Jahrestemperatur 8·9°, Seehöhe 540 *m*; 42.000 Einwohner.

Besuchsstunden: Freitag, Samstag, Sonntag 10 Uhr, für Fremde gegen Anmeldung bei einem Kustos auch an anderen Tagen. — Publikationsorgan: «Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini» (vierteljährig, seit 1889 erscheinend, in lateinischen und cyrillischen Lettern). Deutscher Auszug in den «Wissenschaftlichen Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina (seit 1893; Wien C. Gerolds Sohn).

Botanisch interessante Ausflüge von Sarajevo aus sind: 1. In das Miljacka-Tal bis zur Kozija-čuprija (Ziegenbrücke) und in die Lapisnica-Schlucht (Nachmittagspartie. Stehen nur 2—3 Stunden zur Verfügung, so gehe man auf den Kastellberg (627 *m*, schöne Aussicht), dann hinab in die Mošćanica-Schlucht und durch das Miljacka-Tal zurück.

Von interessanteren Pflanzen des Miljacka-Tales wären zu nennen:[1])

**Aethionema saxatile*
**Ajuga Chamaepitys*
**Alsine bosniaca*
Arabis auriculata
**Asplenium lepidum*
**Astragalus glycyphyllus* var. *bosniacus*
**Athamanta Haynaldi*
Bromus hercegovinus
**Calystegia silvestris*
**Campanula capitata*
**Centaurea Müllneri*
**Chondrilla juncea*
**Dianthus Kitaibelii*
**Erysimum silvestre*
**Euphorbia polychroma*
Evonymus verrucosa f. *laevifolia*
**Genista triangularis*
**Geranium brutium*
**Hieracium plumulosum*
* — *racemosum*
* — *Tommasinii*
* *Marrubium candidissimum*
Medicago orbicularis
— *rigidula*
**Onosma stellulatum*
Potentilla Gaudini
**Pterotheca bifida*
**Ranunculus Aleae*
**Reseda Phyteuma*
**Rumex pulcher*
**Salvia pratensis* var. *Varbossania*
**Satureia elatior*
— *bosniaca*
* — *thymifolia*
— *Varbossania*
**Scabiosa leucophylla*
Scandix Pecten Veneris
Scrophularia canina
Scutellaria altissima
**Sedum dasyphyllum*
* — *glaucum*
* — *ochroleucum*
Seseli rigidum
Stachys recta var. *Sarajevensis*
Syringa vulgaris (wild?)
**Taraxacum Hoppeanum*
**Tragopogon balcanicus*
**Trifolium dalmaticum*
Verbascum phlomoides
— *pulverulentum*
— *speciosum*
**Veronica multifida*
**Vicia incana*
**Wilckia maritima*
Xeranthemum annuum

2. Auf den Trebević (1629 *m*); Tagespartie. Einer der pflanzenreichsten Berge Bosniens mit schöner Aussicht. Von der Haltestelle Hrid der Ostbahn führt der «Appelweg» in 2 Stunden zum unteren Forsthaus; für Schwindelfreie interessanterer Aufstieg durch die Bistrica-Schlucht. Vom Forst-

[1]) Obige Zusammenstellung beruht auf eigener Anschauung.

haus 2 Stunden zum Gipfel; Reiten fast bis zur Spitze möglich. Schöne Aussicht auf die Plasa (Muharnica), den Igman, die Bjelašnica, Zec planina, Vranica, den Vlašić, Ozren, die Romanja, den Stolac, Klek (bei Prača), die Jahorina, den Durmitor (in Montenegro), Crni vrh, Maglić, Volujak, die Treskavica und Visočica (Lelijen).

Formationen: Buschwald von *Corylus avellana*, Mischwald, Berg- und Voralpenwiesen, Bestände von *Pinus Mughus*. [1])

Alectorolophus rumelicus
— *abbreviatus*
Aconitum bosniacum
Anemone nemorosa var. *bosniaca*
Anthyllis illyrica
Anthoxanthum odoratum var. *triaristatum*
Arabis alpina
— *hirsuta*
— *muralis*
— *bosniaca*
Arum maculatum var. *immaculatum*
Astrantia elatior
Avena Blavii
Bromus erectus var. *Moellendorffianus*
— — var. *pannonicus*
— — var. *puberulus*
— *fibrosus*
Bupleurum exaltatum
— *aristatum*
Caltha cornuta
— *laeta*
Carduus candicans
Carex echinata
— *Halleriana*
— *laevis*
— *ornithopoda*
Centaurea Fritschii
— *stenolepis*
Cerastium brachypetalum
— *lanigerum*
— *moesiacum*
— *tauricum*
Chaerophyllum aromaticum var. *brevipilum*
Chrysanthemum Leucanthemum var. *bosniacum*
— *tenuifolium*
Coronilla emeroides
Crepis dinarica
— *viscidula*
Cynoglossum Hacnkei
Cytisus bosniacus
— *falcatus*
— *hirsutus*
— *Kitaibelii*
Danthonia calycina
Daphne alpina
Dianthus croaticus
— *cruentus*
Echinops commutatus
Erythronium Dens canis
Euphorbia carniolica var. *Varbossania*
— *Myrsinites*
Euphrasia hirtella
— *liburnica*
— *tatarica*
Festuca Pančićiana
Galanthus nivalis var. *major*
Gentiana crispata
— *carpathica*
— *tergestina*
Geum molle
Hedraeanthus Kitaibelii
Hieracium adriaticum
— *brachiatum*
— *brevifolium*
— *cruentum*
— *cymosum*
— *Fussianum*
— *Hellwegeri*
— *Hoppeanum*
— *humile* f. *Sarajevense*
— *laevigatum* subsp. *melanothyrsum*
— *lanceolatum*
— *Malyi Caroli*
— *pallescens*
— *praecurrens*
— *prenanthoides*
— *subcaesium*
— *Transsilvanicum*

[1]) Die folgende Zusammenstellung beruht auf eigener Anschauung. Die auf S. 150 mit einem * bezeichneten Pflanzen kommen auch hier vor.

Hieracium Trebevicianum
— *valdefrondosum*
— *villosum*
Hypericum alpigenum
— *quadrangulum* var. *immaculatum*
Iris bosniaca
Knautia dumetorum
— *lancifolia* var. *Sarajevensis*
— *dinarica*
Laserpitium marginatum
Lilium bosniacum
Linum capitatum
Luzula Forsteri
Melandryum nemorale
Moenchia mantica
Mulgedium Pančićii
Myosotis suaveolens
Orobanche Pančićii
Pančićia serbica
Pedicularis Hoermanniana
Picris Tatrae
Plantago carinata
Poa alpina var. *glaucescens*
Polygala croatica
Polygonatum officinale var. *ambiguum*
Potentilla montenegrina
Potentilla Tommasiniana
Primula Bosniaca
Ranunculus breyninus
— *millefoliatus*
— *serbicus*
— *Steveni*
Rhamnus fallax (carniolica)
Rosa mollis var. *Conrathiana*
— *tomentella*
Salix silesiaca
Saxifraga Blavii
Sempervivum Heuffelii
Senecio Fussii
Silene Sendtneri
Sorbus Mougeotii
Spiraea mollis
Stachys labiosa var. *Karstiana*
— — var. *Žepčensis*
Taraxacum Hoppeanum
Thymus Jankae
Trifolium pratense f. *Lojkae*
— *ochroleucum*
— *pannonicum*
Vicia oroboides
Viola declinata var. *bosniaca*

Sarajevo—Jajce—Banjaluka—Wien.

Von Sarajevo führt die Eisenbahn nun im Tale der Bosna nach Lašva. Die Hauptlinie geht nordwärts weiter nach Bosnisch-Brod. Obwohl auch diese Strecke ihre landschaftlichen Schönheiten besitzt, empfiehlt es sich doch, nunmehr die westwärts abzweigende Nebenlinie zu benützen, die, dem Flußlaufe der Lašva, eines Nebenflusses der Bosna, folgend, nach Travnik[1]) führt (rechts der Abhang der mächtigen Vlašić planina, 1919 *m*). Mittels Zahnstangenbetriebes erreicht die Bahn den Komarsattel (777 *m*), die Wasserscheide zwischen Bosna und Vrbas. Bei Komar ein 1362 *m* langer Tunnel. Von Donji Vakuf kann ein zweitägiger Ausflug ins Gebirge zum Waldhaus Ljuša unternommen werden. Urwälder von Fichten und Tannen. Bestände von *Pinus nigra*. Abstieg ins Plivatal, am See vorbei nach Jajce. Letzterer Ort liegt auf einem Hügel in dem Winkel, welchen die zirka 30 *m* tief in 6—8 Armen in den Vrbas stürzende Pliva mit diesem bildet.

In der näheren Umgebung von Jajce finden sich unter anderem:[2])

[1]) In Travnik: Jesuitenkollegium und Gymnasium, kleines Museum mit dem von P. Erich Brandis angelegten Herbar; Obstbaustation der Landesregierung.

[2]) Dieses Verzeichnis ist nach der Literatur zusammengestellt. — Von Algen wären *Bangia atropurpurea* und *Lemanea Grossi* zu erwähnen.

Asperula longiflora (? aristata)
Beta vulgaris var. *orientalis*
Campanula bononiensis
Centaurea micrantha
— *subjacea*
Cladium Mariscus
Corydalis leiosperma
Dianthus deltoideus var. *serpyllifolius*
Erysimum pannonicum
Euphrasia liburnica
Galium purpureum
Hieracium crinitum
— *humile*
— *Virga aurea*
Hyssopus officinalis
Knautia purpurea
Rhamnus fallax
Roripa lipicensis
Rosa pimpinellifolia var. *Humensis*
Senecio nemorensis var. *Zahnii*
Succisa inflexa
Symphyandra Hofmanni

Von Jajce aus können die Urwälder der Crnagora[1]) (Fichten und Tannen von enormen Dimensionen) besucht werden (zweitägige Exkursion).

Die Rückkehr nach Norden erfolgt am besten über Banjaluka. Die wildromantische Strecke des Vrbastales zwischen Jajce und Banjaluka gehört zu den schönsten Gegenden Europas. Den Verkehr vermitteln Diligencen (Entfernung 72 *km*, Fahrtdauer 7 Stunden). Kurz vor Banjaluka wird die Grenze zwischen dem bosnischen Eichenwald und dem Karstwald überschritten. Vor Karanovac verlassen wir das letzte Vrbas-Defilee, es erweitert sich das Tal, und wir kommen nach Banjaluka (156 *m*), der zweitgrößten Stadt des Landes.

Um Banjaluka findet man u. a.:[2])

Acer obtusatum
— *tataricum*
Achillea nobilis
Angelica nemorosa
Carpinus duinensis
Centaurea osmana
— *stenolepis*
Cirsium arvense var. *Fischeri*
Cyperus flavescens
— *fuscus*
Dianthus croaticus
Echinops commutatus
Gypsophila spergulifolia var. *serbica*
Hypericum Androsaemum
Knautia bosniaca
— *dumetorum*
Leersia oryzoides
Oenanthe media
Ononis spinescens
Oryzopsis virescens
Peucedanum Chabraei (Carvifolia)
Pulicaria uliginosa
Salvia Sonklari
Senecio aquaticus
Symphyandra Hofmanni
Thalictrum minus
Thesium intermedium
Trifolium dalmaticum
— *scabrum*
— *glabratum*
Verbascum orientale var. *bosniacum*
— *phlomoides* var. *nemorosum*
Xeranthemum cylindraceum

Von Banjaluka führt die Militärbahn nach Doberlin an die bosnisch-kroatische Grenze. Von Doberlin ist Wien über Agram-Gyékenyes in 22stündiger Eisenbahnfahrt zu erreichen.

[1]) Tafel XXIII.
[2]) Dieses Verzeichnis ist nach der Literatur zusammengestellt.

ANHANG.

Die bis zum Jahre 1901 über unser Gebiet erschienene **botanische Literatur** ist in großer Vollständigkeit auf Seite 25—45 und 476 des grundlegenden Werkes von Beck (Titel siehe S. 2, Anm. [2]) angeführt. Die wichtigsten Arbeiten finden sich unter: Beck 2, 13; Freyn 3; Hauck 3; Lorenz 3; Murbeck 1; Schlosser und Vukotinović 2; Smith 2; Visiani 4; Zahlbruckner 1 (ferner „Österr. botan. Zeitschrift", 1903 S. 147, 1905 S. 1).

Im übrigen vergleiche diesen Führer: S. 27 Anm. [5]), S. 28 Anm. [1]), S. 46, S. 132 Anm. [1]).

Die pflanzengeographischen und floristischen Verhältnisse Illyriens sind in ihren Grundzügen gut bekannt; im Einzelnen ist noch außerordentlich viel zu tun.

In der **Nomenklatur** und der **Schreibweise der Namen** haben sich die Verfasser im Allgemeinen an Fritsch, Exkursionsflora gehalten.

Aussprache der serbokroatischen Namen. Orthographie streng phonetisch. Keine stummen Buchstaben. Jedem Zeichen entspricht immer nur **ein** bestimmter Laut. Aussprache im allgemeinen wie im Deutschen. Ausnahmen hievon:

serbokroatisch		deutsch
c	wird ausgesprochen wie	tz
č	„ „ „	tsch
ć	„ „ „	tch (ungefähr)
h	„ „ „	ch
s	„ „ „	ss
š	„ „ „	sch (scharf)
v	„ „ „	w
z	„ „ „	s (weich)
ž	„ „ „	sch (weich)
dj. gj	„ „ „	dsch.

Druckfehler: S. 43, Alinea 7: Der Name *Nicotiana Tabacum* ist zu streichen; vgl. S. 53. — S. 111, Z. 7 v. o. Nach *Rhamnus* ergänze *fallax*.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 1

I. **Das Küstengebiet und die angrenzenden Teile des Innern; die Inseln** . 3

A) Allgemeine Schilderung des Gebietes 3

1. Geographisch-geologische Übersicht 3

2. Klimatische und pflanzengeographische Verhältnisse 14

a) Klimatische Verhältnisse 15

b) Allgemeiner Eindruck der Pflanzendecke; Waldverwüstung und Bodenzerstörung 20

c) Ausdehnung der einzelnen Vegetationsgebiete 24

d) Das mediterrane Gebiet 26

α) Begründung der Abgrenzung und Unterteilung 26

β) Jährlicher Entwicklungsgang der Vegetation 28

γ) Ökologie der Mediterranpflanzen 30

δ) Die Pflanzenformationen des Mediterrangebietes 34

ε) Statistische Angaben über das mediterrane Florengebiet 45

e) Die illyrische Karstregion 48

α) Abgrenzung 48

β) Jährlicher Entwicklungsgang der Vegetation 48

γ) Ökologie der Karstpflanzen 48

δ) Die Pflanzenformationen der illyrischen Karstregion 49

ε) Die pflanzengeographische Stellung der Karstflora 55

B) Schilderung der Reiseroute 57

Vorbemerkungen über Land und Leute 57

Reiseroute 59

Wien—Adelsberg 59

Adelsberg—Divača (St. Canzian)—Triest 63

Triest 68

Triest—Pola—Zara—Sebenico 76

Sebenico—Spalato 79

Spalato 82

Spatato—Ragusa 84

Ragusa 88

Ragusa—Cattaro 91

Cattaro—Cetinje 92

Seite

II. **Das Binnenland (Bosnien und die Herzegowina)** 96

A) Allgemeine Schilderung des Gebietes 96

1. Geographisch-geologische Übersicht 96

2. Klimatische und pflanzengeographische Verhältnisse 99

a) Klimatische Verhältnisse 99

b) Einfluß des Menschen auf die Veränderung der Pflanzendecke 100

c) Die Vegetationsgebiete 102

α) Ihre Verbreitung, Begrenzung und Unterteilung 102

β) Die Pflanzenformationen 106

d) Die Florengebiete 131

α) Die mediterrane Flora 132

β) Die pontische Flora 135

γ) Die baltisch-mitteleuropäische Flora 136

δ) Die illyrisch-alpine Flora 136

B) Schilderung der Reiseroute 142

Vorbemerkungen über Land und Leute 142

Reiseroute 142

Zelenika—Mostar 142

Mostar 145

Mostar—Sarajevo 148

Sarajevo 149

Sarajevo—Jaice—Banjaluka—Wien 152

Anhang 154

Druck von ADOLF HOLZHAUSEN in Wien,
K. UND K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKER.

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen
des
II. internationalen botanischen Kongresses,
Wien 1905.

II.

EXKURSION

in das

österreichische Küstenland.

Von

Prof. Dr. Viktor Schiffner.

Mit Tafel I, IV—VI, IX—XIII, XV, XVII, XXI, XXII und 1 Textabbildung.

Wien, 1905.
Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

II.

Exkursion in das österreichische Küstenland.

Von

Prof. Dr. Viktor Schiffner.

(Mit Tafel I, IV—VI, IX—XIII, XV, XVII, XXI, XXII und 1 Textabbildung.)

I. Allgemeine Schilderung des Gebietes.[1])

1. Allgemeines. — Begrenzung und Konfiguration des Gebietes.

Die Exkursion in das österreichische Litorale bezweckt, den Teilnehmern die der mediterranen Flora angehörenden Pflanzenformationen, soweit sie in dem zu bereisenden Gebiete vertreten sind (und dies sind nahezu alle überhaupt in Österreich vorkommenden), an Stellen, wo sie besonders schön und charakteristisch ausgebildet sind, zu zeigen und ebenso die sehr interessanten Übergangsformationen der Mediterranflora in die angrenzende illyrische und von dieser in die subalpine Flora.

Das Gebiet der Exkursion ist fast ausschließlich das österreichische Küstenland (Istrien, Triest, Görz und Gradisca), dessen Küstenstrich an verschiedenen Punkten, beginnend von der Hafenstadt Fiume, die an der Küste Kroatiens hart an der Grenze Istriens gelegen ist, besucht werden soll; zum Schlusse der Exkursion soll noch Adelsberg berührt werden, welches schon im Kronlande Krain liegt, um die weltberühmte Adelsberger Grotte den Exkursionsteilnehmern zu zeigen und noch an einer interessanten Stelle (am Adelsberger Schloßberge) die Übergangsformation der illyrischen und subalpinen Flora vorzuführen.

[1]) Denen, welche außer dem vorliegenden, die botanischen Interessen in den Vordergrund stellenden Führer noch ein Reisehandbuch anzuschaffen wünschen, sei empfohlen: Illustrierter Führer durch Triest (Wien, Hartlebens Verlag, Preis 4 K.), welcher sich nicht nur auf Triest sondern auf das ganze Küstenland bezieht und sogar noch einen Teil der Südalpen und Venedig mit einschließt.

Die mediterrane Flora ist nur auf einen verhältnismäßig schmalen Streifen rings um die istrianische Halbinsel und die benachbarten Inseln beschränkt und zieht sich dann nordwestlich längs der Küste von Görz und Gradisca bis gegen die oberitalienische Tiefebene hin. Nur im Süden verbreitert sich das Gebiet der Mediterranflora erheblich, so daß sie fast den ganzen südlichen Teil Istriens bedeckt. Die an ein großes Wärmeausmaß angepaßten Mediterranpflanzen können nur in den im Sommer heißen, im Winter milden Küstenstrichen gedeihen und gehen im allgemeinen nicht über 250 *m* nach aufwärts über den Meeresspiegel, die meisten steigen aber nicht einmal so hoch empor. Da das nördliche Istrien so konfiguriert ist, daß fast überall das Terrain nicht weit von der Küste steil aufsteigt zu dem das Innere der Halbinsel ausfüllenden Plateau, so ist das Gebiet der Mediterranflora im allgemeinen ein recht schmaler Streifen am Gestade des Adriatischen Meeres und umfaßt auch die an der Südwestküste Istriens gelegenen Brionischen Inseln.

Das Plateau des Inneren Istriens beherbergt zumeist Formationen des illyrischen Florengebietes und steigt vom Süden gegen Norden an, so daß es im Norden Istriens in einem Höhenzuge kulminiert, der die Halbinsel fast der ganzen Breite nach von Nordwest nach Südost durchquert, den Tschitschenboden, dessen östlichster und höchster Gipfel der 1396 *m* hohe Monte Maggiore ist, der schon hoch über die Mediterranflora hinaus und in die subalpine Flora hineinragt.

Auch gegen Osten steigt das Plateau des Inneren Istriens allmählich an und fällt gegen die Nordostküste, und zwar gegen den Quarnero steil ab. Dieser Umstand bedingt, daß an der Nordostküste Istriens die Mediterranflora nicht so typisch entwickelt ist, wie an der Westküste und im Süden der Halbinsel und manche Pflanzengeographen rechnen diesen Teil des Küstenstriches überhaupt nicht mehr der mediterranen Flora zu. (Übergangsgebiet, «liburnische Region» nach Beck).

In dem hier abgegrenzten Gebiete der Exkursion werden solche Punkte des Küstenstriches besucht werden, welche ganz besonders charakteristisch die einzelnen Formationen der Mediterranflora zeigen. Ferner sollen solche Lokalitäten berührt werden, wo die zweite für das genannte Gebiet maßgebende Flora: die Flora der illyrischen Karstregion (= südliche pontische Flora, illyrischer Gau nach A. Kerner) in ihren einzelnen Formationen teils rein, teils im Übergange in die mediterrane Flora zu sehen ist. Endlich werden die Übergänge von der Karstflora in die subalpine (zur baltischen Flora nach A. v. Kerner) am Monte Maggiore in sehr schöner und klarer Weise studiert werden können. Die illyrische Karstflora wird am Schlusse der Exkursion nochmals in schönster Ausbildung im nördlichen Küstenlande bei St. Canzian in einigen charakteristischen Formationen (Karstheide, Karstwiesen etc.) in Augenschein genommen werden und daselbst werden auch stellenweise schon die sehr interessanten Eindringlinge aus der subalpinen (baltischen)

Flora auffallen. — Ein sehr merkwürdiges Gemisch der illyrischen Karstflora und der subalpinen werden die Teilnehmer der Exkursion schließlich am Endpunkte der Reise bei Adelsberg im südlichen Krain zu sehen bekommen. St. Canzian und Adelsberg bieten gleichzeitig in ihren unvergleichlich schönen und großartigen Grotten Sehenswürdigkeiten allerersten Ranges.

2. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes.

Diese sind äußerst einfach und übersichtlich. Die Hauptmasse des Gesteines ist der Rudistenkalk,[1]) der oberen Kreide angehörig. Diesem ist aufgelagert der dem oberen Eozän angehörige Flysch. Der Rudistenkalk ist schon durch die weiße Farbe von dem gelblichgrauen Flysch in der Landschaft sofort zu unterscheiden. Der Rudistenkalk nimmt den ganzen südlichen Teil Istriens ein, zieht sich an der Ostküste der Halbinsel hin bis zum Tschitschenboden, dessen südöstlicher Teil ebenfalls aus diesem Gestein besteht. Auch der nordwestliche Teil des Tschitschenbodens und die benachbarten Partien von Görz und Gradisca bauen sich aus Rudistenkalk auf. Längs der Meeresküste rings um den Golf von Triest verläuft eine Flyschzone von meist nur mäßiger Breite, stellenweise sogar recht schmal, die sich südlich vom Tschitschenboden in Form eines Dreieckes tief in das Innere des Landes hinein verbreitert und durch einen schmalen Streifen, der die südöstlichen und nordöstlichen Rudistenkalkmassen des Tschitschenbodens trennt, mit dem großen nördlich vom Tschitschenboden gelegenen Flyschbecken kommuniziert. Der ganze Süden der Halbinsel Istrien und die Karsthöhen sind also vom Rudistenkalk gebildet. Die Mulden sind vom Flysch ausgefüllt. An den Rändern der Mulden schiebt sich zwischen Flysch und Rudistenkalk hie und da in unbeträchtlicher Ausdehnung Nummulitenkalk (unteres Eozän) ein, der im Landschaftsbilde keine Rolle spielt.

Die oben erwähnten Farbenunterschiede der vorherrschenden Gesteine sind so auffallend, daß das Volk in Istrien drei Bezirke unterscheidet: den nördlichen Teil als «weißes Istrien» (Rudistenkalk), den mittleren als «gelbes Istrien» (das Flyschbecken und die Zone um den Golf von Triest) und den südlichen Teil der Halbinsel als «rotes Istrien», so genannt, weil sich hier allenthalben dem Rudistenkalke die rote Erde «terra rossa» auflagert.

3. Klimatische Verhältnisse.

Während die Verbreitung der Florengebiete nicht wesentlich von der geologischen Beschaffenheit des Terrains beeinflußt wird, ist sie im hohen Grade von den klimatologischen Verhältnissen abhängig. So ist beispielsweise die mediterrane Flora im Gebiete ausschließlich auf die Punkte beschränkt, wo

[1]) Der Name bezieht sich auf eigentümlich geformte Muscheln, Rudisten oder Hippuriten genannt, die für diese Kalke charakteristische Leitfossilien sind.

die mittlere Temperatur des kältesten Monats über $+4^{\circ}$ beträgt, obwohl die tiefsten überhaupt daselbst beobachteten Temperaturen noch -10° erreichen können, also noch vereinzelte starke Fröste vorkommen und die höchsten absoluten Temperaturen von den in Wien beobachteten nicht viel abweichen.[1]) Das Vorkommen von mediterranen Pflanzen ist also durch die milden Winter ermöglicht. Als weiteres Beispiel des Einflusses des Klimas auf den Charakter der Vegetation sei hier noch hervorgehoben, daß fast alle Gewächse der Mediterranflora xerophytisch sind. Die jährliche Niederschlagsmenge im Gebiete der Mediterranflora ist nun keineswegs eine sehr geringe,[2]) jedoch ist dieselbe in den regenärmsten Monaten äußerst niedrig und kommen oft lange völlig regenlose und sehr trockene Perioden vor, über welche die Pflanzen nur mit Hilfe von Schutzmitteln gegen zu große Transpiration hinwegkommen können, wie wir solche bei den Bürgern der Mediterranflora, in mannigfacher Weise ausgebildet, ganz allgemein verbreitet sehen. Die xerophilen Anpassungserscheinungen sind so bekannt, daß auf sie nicht im Detail eingegangen zu werden braucht.

	Triest	Pola	Abbazia	Monte Maggiore[3])	Divača
Mittlere Jahrestemperatur	14·0° C	14·0°	13·5°	7·5°	10·9°
Mittlere Temperatur des wärmsten Monats	Juli 24·2°	Juli 24·0°	Juli 22·5°	Juli 16·7°	Juli 20·7°
Mittlere Temperatur des kältesten Monats	Jänner + 4·5°	Jänner + 5·4°	Jänner + 5·2°	Jänner — 1·1°	Februar + 1·1°
Höchste absolute Temperatur	37·5° Juli 1873	35·5° (seit 1857)	35·8° (Aug. 1888)	29·4° (Aug. 1890)	36·0° (Aug. 1900) seit 1897
Niederste absolute Temperatur	— 10·0° (Jän. 1905)	— 8·4°	— 7·0° Febr. 1901	— 23·7 Jänner 1901	— 12·6 Febr. 1898
Jährliche Niederschlagsmenge	1114 *mm*	891 *mm*	1809 *mm*	Niederschlagsmessungen unverläßlich	1068 *mm*
Monat der größten Niederschlagsmenge	Oktober 166 *mm*	Oktober 125 *mm*	Oktober 268 *mm*		Oktober 146 *mm*
Monat der niedrigsten Niederschlagsmenge	Februar 62 *mm*	Juli 46 *mm*	Juli 94 *mm*		Jänner 57 *mm*

[1]) Sie beträgt für Wien + 36·2°, für Triest 37·5°, Pola 35·0°, Abbazia 35·8° C.

[2]) Sie beträgt z. B. in Triest 1114 *mm*, also nahezu das Doppelte als in Wien (617 *mm*) und in Abbazia fast das Dreifache (1809 *mm*).

[3]) Die Daten beziehen sich auf das Schutzhaus, wo sich die meteorologische Station befindet.

Die klimatologischen Daten für die Hauptpunkte des Exkursionsgebietes kann man aus der nebenstehenden Tabelle entnehmen. Adelsberg mußte dabei übergangen werden, weil die Messungen für diesen Ort lückenhaft sind. Die Daten der Tabelle verdanke ich der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien.

Bemerkt muß zu dieser Tabelle werden, daß die Temperaturmittel (jährliche und monatliche) von Triest, Pola, Abbazia und Monte Maggiore reduzirt sind auf die 50jährige Periode 1851—1900; dieselben Daten von Divača sind das Mittel aus Beobachtungen vom Juli 1897 bis Jänner 1899 und Jänner 1900 bis Dezember 1902.

Von größter Bedeutung für die Vegetation sind die für das Gebiet charakteristischen Winde. Dr. Ginzberger schildert die Wirkung derselben sehr zutreffend in folgender Weise: «Die Bora ist ein kalter, trockener Nordostwind, der zu allen Jahreszeiten vorkommt, aber am stärksten in den Wintermonaten weht. Da stürzen sich die Luftmassen mit furchtbarer Gewalt von dem kalten hohen Binnenlande herab auf die wärmere Meeresküste. Starke Bäume werden entwurzelt oder abgebrochen. An der Seite, von welcher die Bora kommt, haben die Bäume oft keine oder ganz kurze Äste, das Strauchwerk ist platt dem Boden angepreßt. Die Bora ist aber nicht auf die Wintermonate beschränkt und kann, wenn sie im Frühling losbricht, namentlich dadurch schaden, daß sie, mit voller Wucht auf das Meer hinabstürzend, das Wasser desselben fein zerstäubt und den salzhaltigen Staub verderbenbringend über die Kulturen verbreitet. Der Scirocco ist gerade das Gegenteil der Bora. Er ist feucht, warm, kommt von Südost und bringt immer Regen. Auch er kann durch Zerstäubung des Meerwassers die Kulturen schädigen.» (Vgl. Das Wissen für Alle, 1902, p. 414.)

4. Charakteristik der im Gebiete vertretenen Floren und Formationen.

Es soll hier absichtlich nicht in Details eingegangen werden, da jedermann, der eine eingehendere Information über die Vegetationsverhältnisse im mediterranen und Karstgebiete Österreichs wünscht, eine sehr gute Darstellung der betreffenden Tatsachen in dem allgemeinen Teile zu dem «Führer» für die Exkursion in die illyrischen Länder von Dr. August Ginzberger findet, welcher diese Darstellung bereits in dem Sinne abgefaßt hat, daß sie gleichzeitig auch als Einführung in die Vegetationsverhältnisse unseres Gebietes dienen kann.[1]) Dabei muß aber darauf hingewiesen werden, daß die erwähnte vorzügliche Schilderung das ganze Mediterrangebiet und Karstgebiet der österreichischen Monarchie umfaßt, während wir uns hier nur für einen bestimmten

[1]) Im zweiten (speziellen) Teile dieses Führers wird sich bei Besprechung der einzelnen zu beziehenden Lokalitäten Gelegenheit bieten, auf weitere besonders charakteristische Pflanzen, die dort zu finden sind, aufmerksam zu machen.

Teil interessieren, in dem einige der dort geschilderten Formationen fehlen (z. B. der Strandföhrenwald, der mediterrane Schwarzföhrenwald etc.). [1]) Wir können uns darauf beschränken, mit wenigen Worten die Eigentümlichkeiten der in Betracht kommenden Floren und Formationen anzudeuten.

A) Mediterrane Flora.

Das Klima in dem mediterranen Gebiete ist ausgezeichnet durch große Sommerwärme, verbunden mit bedeutender Trockenheit, und sehr milde Winter; Winterfröste fehlen zwar nicht vollkommen, die mittlere Temperatur des kältesten Monats (Jänner) sinkt aber nie unter 0° herab.[2]) Die Vegetation macht also keine Winterruhe durch, wohl aber tritt wenigstens teilweise ein Stillstand der Vegetation in der heißen, dürren Sommerszeit ein (Sommerschlaf). Die Holzgewächse dieser Flora sind fast ausnahmslos immergrün.

Die Formationen der mediterranen Flora, welche im Gebiete vertreten sind, sind folgende:

1. Die Macchia, der immergrüne Buschwald, ist die auffallendste und charakterischeste Formation der Mediterranflora (nicht nur in unserem Gebiete, sondern in der ganzen Mediterranzone sich mit wenig Abwechslung wiederholend) und kann mit keiner anderen Formation Mittel- und Nordeuropas verglichen werden.[3]) Die Macchia ist ein äußerst dichtes, meistens vollkom-

---

[1]) Für noch eingehendere Information über das Gebiet in pflanzengeographischer und floristischer Hinsicht sei nur auf folgende Werke verwiesen: R. v. Beck, Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder (IV. Bd. von Engler und Drude, Die Vegetation der Erde), Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1901. — Freyn, Die Flora von Süd-Istrien (Verh. d. zool.-bot. Ges., Wien 1877, p. 241 ff.) und Nachträge dazu (ebenda 1881, p. 359 ff.). — Smith A. M., Flora von Fiume (Verh. d. zool.-bot. Ges., Wien 1878, p. 335 ff.). — Marchesetti, La Flora di Parenzo (Atti del Museo di storia nat. di Trieste 1890, p. 25 ff.). — Marchesetti, Flora di Trieste e de suoi dintorni, Trieste 1896—1897. — Pospichal, Flora des österr. Küstenlandes, Wien, F. Deuticke, I. Bd. 1897, II. Bd. 1899.

[2]) Man vergleiche die Tabelle auf Seite 4.

[3]) So viel mir bekannt, ist der Gedanke merkwürdigerweise noch nirgends ausgesprochen worden, daß die Macchia lediglich mit dem tropischen Regenwalde (oder noch besser mit der von den Brasilianern «Capoeira» genannten Formation) verglichen werden kann und sozusagen das letzte Ausklingen, die zwerghafteste und verkrüppelte Form dieser herrlichsten und vollkommensten Pflanzengemeinschaften der Erde darstellt. Es ist meiner Ansicht nach ganz ungereimt, unsere Nadelwälder und sommergrünen Laubwälder mit dem Tropenwalde in eine Parallele zu stellen, oder gar engere Beziehungen zwischen beiden aufdecken zu wollen, welche vollkommen mangeln. Beide müssen total verschiedenen Ursprunges sein, was schon aus dem Umstande hervorgeht, daß die Bäume und Sträucher unserer Wälder ganz anderen Gattungen, ja fast durchwegs auch anderen Pflanzenfamilien angehören als die Gewächse des Tropenwaldes. Daß aber zwischen letzterem und der Macchia tatsächliche «Verwandtschaft» oder Zusammengehörigkeit besteht, bedarf für den, der in den Tropen den Urwald in seiner krüppelhaftesten Form, nämlich auf den Gipfeln der

men undurchdringliches Strauchwerk von meistens 2—3 *m* Höhe, fast ganz ohne Unterwuchs: nur an ungünstigeren Stellen wird sie niedriger und oft auch mehr zerrissen und dann finden sich auf ihrem Grunde verschiedene krautige Mediterranpflanzen ein. Das Aussehen der Macchia soll hier nicht beschrieben werden; es soll nur auf folgende Punkte hingewiesen werden: Die Macchia setzt sich aus einem bunten Gemisch verschiedener Holzgewächse zusammen, niemals aus einer einzigen oder zwei bis drei Arten (wie unsere Wälder). In diesem Gemisch ist bald die eine, bald die andere Art reichlicher vertreten, bald fehlt die eine oder die andere Spezies. Immer aber wiederholen sich in der Zusammensetzung der Macchia im wesentlichen eine geringe Anzahl von Arten, die verschiedenen Familien angehören und als hauptsächlichste Komponenten der Macchia gelten können. Die charakteristischesten sind folgende: *Quercus Ilex, Laurus nobilis, Myrthus italica, Phyllirea latifolia, Arbutus Unedo, Rhamnus Alaternus, Pistacia Lentiscus, P. Terebinthus, Viburnum Tinus, Spartium junceum, Erica arborea, Juniperus Oxycedrus, Coronilla Emeroides, Cistus monspeliensis, C. villosus, C. salviaefolius, Rosa sempervirens, Ligustrum vulgare, Smilax aspera, Lonicera implexa, L. Etrusca, Clematis Flammula, Nerium Oleander* und *Vitex Agnus castus* (die beiden letztgenannten nur stellenweise). Einige der genannten Pflanzen findet man auf Tafel IV, V, X und XIII abgebildet.

Es ist von besonderem Interesse, daß fast alle aufgezählten Charakterpflanzen der Macchia immergrüne (Hartlaub-) Gewächse sind; nur *Pistacia Terebinthus* und *Coronilla Emeroides* sind laubwechselnd.

2. Der Lorbeerwald, im Gebiete am schönsten bei Abbazia am Quarnerobusen entwickelt, bildet eine verhältnismäßig schmale Zone an den bis nahe an das Gestade des Meeres herantretenden Abhängen. Die schön und dunkel belaubten Bäume von *Laurus nobilis* erreichen nur mäßige Dimensionen, die Stammdicke beträgt meistens nur 10—20 *cm* im Durchmesser. Beigemischt findet man dem Lorbeer von Bäumen: *Quercus lanuginosa, Castanea sativa, Ostrya carpinifolia*; von Sträuchern sehr häufig und charakteristisch einige sommergrüne Holzgewächse der Karstregion: *Fraxinus Ornus, Paliurus australis, Carpinus duinensis, Cotinus coggygria* etc. Im Unterholze ist charakteristisch und häufig *Ruscus aculeatus* und zahlreiche Kräuter, unter denen weißblühende *Melittis melissophyllum* besonders häufig und auffallend ist, die hier nicht genannt werden sollen, da der Lorbeerwald von Abbazia im speziellen Teile nochmals besprochen werden soll. Es möge hier nur noch erwähnt

---

Hochgebirge als sogenannte alpine Strauchvegetation gesehen hat, gar keines Beweises. Diese alpine Strauchregion ähnelt nicht nur äußerlich durch das fast ausschließliche Vorherrschen immergrüner Gehölze von ganz übereinstimmendem Habitus der Macchia, sondern wir finden hier auch wirklich phylogenetisch zusammengehörige Formen, die wenigstens denselben Familien angehören z. B. Myrthaceen, Lauraceen, Erikaceen, Anacardiaceen, Apocynaceen (vgl. *Nerium*) etc.

werden, daß die große Menge von Kletterpflanzen im Lorbeerwalde äußerst auffallend ist; von solchen sind besonders zu erwähnen: *Tamus communis, Clematis vitalba, Hedera Helix, Smilax aspera* und *Asparagus acutifolius.*

3. Der Pinienwald. Im ganzen mediterranen Gebiete Österreichs ist ein wahrscheinlich autochthoner Pinienwald *(Pinus Pinea)* nur bei Belvedere im Friaul, welcher im speziellen Teile nochmals erwähnt wird, und dort sollen auch die anderen Bestandteile desselben aufgezählt werden.

4. Der litorale Eichenwald. Dieser ist im Gebiete nur sehr spärlich vertreten. Er wird gebildet aus sommergrünen Eichen *(Quercus lanuginosa, Qu. sessiliflora, Qu. Robur)* mit Unterholz, teils von Macchiensträuchern, teils von Karstpflanzen *(Carpinus duinensis, Paliurus* u. a.)

5. Formation der Salzsümpfe (Salinenflora). Stellenweise von fast wiesenförmigem Charakter mit dichter Vegetation bedeckt, stellenweise wieder schlammig und nur zerstreute Halophyten aufweisend. Dazwischen hie und da größere Tümpel und Gräben mit *Zostera marina* und anderen Salzwasserpflanzen. Von besonders charakteristischen Pflanzen dieser Formation seien hier nur folgende genannt: *Salicornia herbacea, S. fruticosa, Atriplex (Halimus) portulacoides, Arthrocnemum macrostachyum, Inula crithmoides* (Tafel XII), *Artemisia caerulescens, Statice Limonium, St. cordata, Juncus acutus.*

6. Formation der Dünenpflanzen. Die Vegetation der sandigen flachen Meeresufer und des Flugsandes der Düne ist eine schüttere und fast durchwegs aus Kräutern und Stauden bestehende; die hie und da auf der Düne vorkommenden Holzgewächse sind angepflanzt *(Tamarix africana, Pinus Halepensis, P. Pinea, Ulmus, Platanus, Alnus).* Von den Charakterpflanzen dieser Formation mögen hier nur erwähnt werden: *Psamma arenaria, Cynodon Dactylon, Erianthus Ravennae, Cyperus capitatus (Schoenus mucronatus), Holoschoenus vulgaris, Medicago marina, Euphorbia Paralias, Cakile maritima, Echinophora spinosa, Eryngium maritimum, Scolymus hispanicus* (Tafel XI und XII), *Calystegia Soldanella, Silene inflata, Plantago Psyllium* etc. Von Holzgewächsen sind zu nennen: *Tamarix gallica* und *Vitex Agnus castus* (Tafel XIII).

7. Formation der Strandklippen, Uferdämme und des steinigen Meeresstrandes. Die charakterischeste Pflanze ist *Crithmum maritimum*; ferner finden sich hier *Inula viscosa, Euphorbia Paralias, Capparis rupestris, Salsola Kali, S. Soda, Plantago maritima, Glaucium flavum, Arundo Donax, Foeniculum vulgare* und viele Ruderalpflanzen, z. B. *Xanthium, Lepidium graminifolium, Coronopus procumbens, Reseda lutea, Aegilops ovata* etc.

8. Ruderalflora und Vegetation alter Mauern. Erstere besteht zum Teile aus weitverbreiteten Ruderalpflanzen; auffallendere Erscheinungen sind: *Conium maculatum, Centaurea Calcitrapa, C. solstitialis, Onopordon acanthium, Scrophularia canina, Fumaria Vaillantii, Diplotaxis tenuifolia, Xanthium strumarium, X. spinosum, Verbena officinalis, Zacyntha verrucosa, Helminthia echioides* etc. Letztere (Tafel XIII unten) ist im mediterranen Gebiete durch

einige sehr bezeichnende und zum Teile sehr schöne Pflanzen ausgezeichnet: *Ceterach officinarum, Parietaria ramiflora, Erysimum (Cheiranthus) Cheiri, Centhranthus ruber, Cymbalaria muralis, Antirrhinum majus, Campanula pyramidalis* und *Capparis rupestris.*

9. Kulturpflanzen. Die Getreidegräser, welche in Mitteleuropa einen so bedeutenden Einfluß auf den Charakter der Landschaft ausüben, treten in der Mediterranzone ganz zurück; nur hie und da wird *Zea Mays* kultiviert und noch seltener der Reis (besonders im Friaul); Citronen- und Orangenbäume werden nur spärlich kultiviert; hingegen sind zwei andere wichtige Kulturpflanzen von größter Bedeutung für dieses Gebiet: der Ölbaum *(Olea europaea)* und der Weinstock *(Vitis vinifera)*. Der Ölbaum bildet lichte, schüttere Haine, die mit ihren knorrigen und im Alter zerrissenen Stämmen und dem silbergrauen Laube einen düsteren, unschönen Eindruck machen (Tafel XV). Dieser Baum ist von pflanzengeographischem Interesse, da er geradezu als Leitpflanze für das mediterrane Florengebiet gelten kann; er steigt im Quarnero nur bis 150 *m* empor, bei Triest erreicht er 200 *m*. Der Weinstock ist stellenweise auch ein wichtiges Moment in der Landschaft (Tafel XVII).

Von anderen charakteristischen Kulturpflanzen der mediterranen Region seien noch folgende namhaft gemacht: der Feigenbaum *(Ficus carica)*, der Johannisbrotbaum *(Ceratonia siliqua)*, der Granatapfelbaum *(Punica Granatum)*, der als Strauch auch hie und da wild in der Macchia vorkommt, der Pfirsich- und Mandelbaum *(Prunus Persica* und *Amygdalus communis)*, die Zypresse *(Cupressus sempervirens)*, welche hauptsächlich auf Friedhöfen gepflanzt wird, der Maulbeerbaum *(Morus alba)*, oft zwischen dem Weinstock kultiviert; auf dürren, heißen Felsen und Mauern oft verwildert und im Landschaftsbilde bisweilen hervorstechend sind die *Agave americana* und *Opuntia Ficus indica. Pinus halepensis* und *P. Pinea* sieht man oft kultiviert. In Anlagen, Gärten und Alleen gedeiht eine stattliche Zahl schöner subtropischer Gewächse wie *Phoenix dactylifera* (auf Lussin), baumartige Kamelien, kleine *Bambusa*-Arten etc. Gewöhnliche Heckenpflanzen sind *Evonymus Japonicus, Aucuba Japonica, Pittosporum Tobira* und *Hibiscus syriacus.* Unter den mediterranen Gemüsepflanzen sind besonders auffallend die schönen *Cynara*-Arten: *C. Scolymus* (Artischoke) und *C. Cardunculus* (Cardoni).

10. Die Flora des Meeres. Von Phanerogamen sind nur wenige vertreten, von denen *Zostera marina* stellenweise ausgedehnte unterseeische Wiesen bildet. Umso reicher und mannigfaltiger sind die Algen vertreten, die an den Küsten bis zu einer Tiefe von etwa 100 *m* stellenweise eine üppige Vegetation bilden. Schön geformte Florideen prangen in allen Nuancen von Rot, besonders Ceramien, Polysiphonien, Callithamnien, *Porphyra, Delesseria, Nitophyllum, Peyssonellia* und die korallenähnlichen Kalkalgen aus den Gattungen: *Lithothamnium, Lithophyllum* und *Corallina.* Von Grünalgen sind besonders zu nennen: *Ulva Lactuca, Enteromorpha*-Arten, *Codium Bursa* und

C. tomentosum, Halymeda Opuntia und *H. Tuna, Valonia utricularis* und die zierliche *Acetabularia mediterranea.* Unter den Brauntangen fallen besonders auf: *Fucus virsoides, Cystosira barbata, C. ericoides, Padina pavonia, Dictyopteris polypodioides, Dictyota dichotoma* und *Sargassum linifolium.*

Von den Formationen der Mediterranflora sind im Gebiete nicht vertreten: der mediterrane Schwarzföhrenwald (nur auf Sabbioncello und Brazza), der Strandföhrenwald *(Pinus halepens)*, der erst südlich vom 43.° südlicher Breite auftritt.

B) Illyrische Karstflora.

Die illyrische Karstregion gehört dem westpontischen Florengebiete an und wird auch als pontische Flora, illyrischer Gau bezeichnet. Sie bedeckt in unserem Gebiete die Höhen und Hochflächen im Inneren des Küstenlandes, also vom Isonzo oberhalb des mediterranen Küstenstriches sich nach Istrien über den Tschitschenboden bis südlich zum Canale di Leme (also bis zu dem südlichen mediterranen Teile der Halbinsel sich ausbreitend.) Darüber ragen nur die höchsten Höhen des südöstlichen Tschitschenbodens inselartig hervor (der Monte Maggiore), die der baltisch-subalpinen Flora angehören. Im äußersten Norden des Gebietes bei St. Canzian und Adelsberg mischen sich schon reichlich subalpine Elemente unter die Karstpflanzen (näheres darüber im speziellen Teile).

Das Klima der hier in Rede stehenden Region ist charakterisiert durch Winterfröste (der Schneefall ist im Winter meistens gering, was die Vegetation sehr schädigend beeinflußt) und durch große Dürre im Sommer. Die Vegetation ist also hier an Winterruhe und an ein Stocken des Pflanzenlebens während der Sommerdürre (Sommerschlaf) angepaßt. Die Holzpflanzen dieser Flora sind fast durchwegs sommergrün, während die der Mediterranregion fast alle immergrün sind.

In der illyrischen Karstflora lassen sich folgende Formationen unterscheiden:

1. Der Karstwald. Diese Formation hatte in früheren Jahrhunderten eine weitaus größere Ausdehnung wie heute. Unsinnige Wirtschaft und der Mangel jeglicher Obsorge für Nachzucht haben die herrlichen Eichenwälder, die einst den Karst[1]) bedeckten, bis auf spärliche Reste vernichtet. Die schwerste Schuld trifft in dieser Beziehung die Venezianer, welche die Eichenstämme des Karstes als Piloten zum Baue der Lagunenstadt benötigten und dadurch die Wälder verwüsteten.

Der Karstwald besteht im wesentlichen aus sommergrünen Eichen *(Quercus sessiliflora, Qu. Cerris, Qu. lanuginosa)*, denen sich *Castanea vesca* (Tafel XXI)

[1]) Über die mehrfache Bedeutung, in welcher der Ausdruck «Karst» gebraucht wird, vgl. diesen «Führer I», S. 8 ff, 15, 23.

und andere sommergrüne Gehölze beigesellen, die teils von Natur aus Sträucher sind, teils Bäume, die aber meistens nur strauchartig auftreten, wie: *Crataegus monogyna, Cotinus Coggygria, Ostrya carpinifolia, Carpinus Betulus* und *C. duinensis, Fraxinus Ornus, Celtis australis, Acer monspessulanum, A. obtusatum, A. campestre, Ulmus campestris, Sorbus Aria, S. torminalis, Paliurus australis, Juniperus communis, J. oxycedrus, Cornus mas, C. sanguinea, Daphne alpina, Coronilla emeroides, Rhamnus rupestris* etc.

2. Die Karstheide. Die dürftige Vegetation (Tafel IX) läßt allenthalben das weißliche Kalkgestein zutage treten, welches in kleineren Brocken oder größeren Blöcken umherliegt, zwischen welchen nur spärlicher Humus angehäuft ist, da Regen und Wind eine reichlichere Humusanhäufung verhindern. Büsche von *Juniperus communis, J. Oxycedrus* und *Paliurus* sind häufig vorhanden und deuten darauf hin, daß daselbst einst Karstwald vorhanden war, dessen letzte Reste sie darstellen.

Die Elemente der Vegetation der Karstheide sind etwas wechselnd, je nach der Lage der betreffenden Lokalität; in den niedersten Lagen sind mediterrane, in den höchsten Lagen subalpine Elemente eingemischt. Von den Pflanzen dieser Formation mögen hier nur einige der am meisten charakteristischen genannt werden: *Helleborus odorus, Helleborus multifidus, Paeonia peregrina, Genista sericea, G. silvestris, Euphorbia fragifera, E. nicaeensis, Cytisus argenteus, Gentiana tergestina, Ruta divaricata, Onosma echioides, Lamium Orvala, Helichrysum italicum, Globularia cordifolia, Teucrium montanum, Ferulago galbanifera, Polygala nicaeensis, Campanula pyramidalis, Carex humilis, Stipa pennata, Aristolochia pallida.*

3. Karstwiesen. An Stellen, wo sich trotz der Tätigkeit der Niederschläge und Winde, welche der Humusbildung störend entgegenwirken, größere Humusmassen ungestört ablagern konnten und einige Feuchtigkeit herrscht, wie z. B. in muldenartigen Terrainsenkungen oder in seichteren Dolinen,[1]) schließt sich die Vegetation der Gräser, Stauden und Kräuter enger und dichter, so daß Wiesen entstehen, die unseren Bergwiesen an Schönheit und Blütenreichtum nicht nachstehen. Da in den verschiedenen Jahreszeiten gewöhnlich eine Spezies oder nur wenige Arten durch ihre ungeheure Masse an Individuen die Flora der Karstwiesen beherrscht, so prangen sie bald im weißen *(Narcissus radiiflorus)*, violetten *(Crocus variegatus* und *C. vernus)*, blauen *(Gentiana tergestina)* oder im Sommer im gelben Kleide *(Alectorolophus Freynii, A. minor,*

[1]) Die «Dolinen» (Tafel XVII und X) gehören zu den charakteristischen «Karsterscheinungen». Es sind seichtere oder tiefere trichterförmige Einsenkungen von sehr verschiedenen Dimensionen, meistens kreisrund oder elliptisch im Umrisse, die ihre Entstehung wohl meistens den im Karst so häufigen unterirdischen Wasserläufen verdanken, welche durch Auslaugung des Gesteines unterirdische Hohlräume bilden, deren Decke später eingesunken ist. Sie lassen sich am besten mit den «Pingen» in den Braunkohlenrevieren Böhmens vergleichen.

Tragopogon Tommasinii, Senecio lanatus, Hippocrepis comosa, Scorzonera villosa, Genista sagittalis, G. sericea, Anthyllis vulneraria etc.). Aus der großen Zahl der Karstwiesenpflanzen sollen nur noch einige hier namhaft gemacht werden, die kaum je fehlen: *Muscari comosum* und *M. botryoides, Iris illyrica, Jurinea mollis, Orobus versicolor (= O. pannonicus), Orchis Morio, Ophrys*-Arten, *Serapias pseudocordigera, Veronica multifida, Polygala nicaeensis, Orobanche lutea, Globularia bellidifolia, Leucanthemum montanum, Bromus erectus, Briza minor.*

4. Kulturpflanzen: In der Karstregion werden die mitteleuropäischen Zerealien, Wein und Obstbäume (hauptsächlich *Prunus domestica*) gebaut, und zwar fast ausschließlich nur im Grunde er Dolinen, da nur dort genügend Humus vorhanden ist. Diese «Kulturdolinen» mit den Getreidefeldern, zwischen denen reihenweise Obstbäume gepflanzt sind, verleihen der Karstlandschaft ein eigentümliches Gepräge (Tafel XVII).

An dieser Stelle muß auch der Karstaufforstung gedacht werden, welche an vielen Stellen die verödeten Flächen des Triestiner Karstes mit neuen Wäldern bekleidet hat. Als Waldbaum wird fast ausschließlich zur Karstaufforstung die äußerst genügsame Schwarzföhre verwendet *(Pinus nigra)*, stellenweise wohl auch *Pinus brutia (= P. pyrenaica)*, so z. B. zwischen Sistana und Duino.

C. Subalpine (baltische) Flora.

In dem Gebiete unserer Exkursion ist diese Flora nur vertreten im Norden bei Adelsberg, aber daselbst schon reichlich mit Elementen des Karstwaldes und der Karstheide durchsetzt, ferner ist eine Anzahl von Pflanzenelementen dieser Flora noch in der berühmten Grottendoline von St. Canzian sowie in den anderen großen Dolinen zu beobachten; rein tritt uns die Flora in den höheren Regionen am Monte Maggiore entgegen.

Die Vegetation der beiden erstgenannten Orte wird besser im zweiten Teile dieser Schrift behandelt werden können und mögen hier nur die subalpinen Formationen des Monte Maggiore kurz geschildert werden.

Von Abbazia aufsteigend, lagert sich über den mediterranen Lorbeerwald der Karstwald (Eichen, Hainbuchen etc.) und bei etwa 800 *m* beginnt die subalpine Flora.

Man kann hier innerhalb derselben drei Formationen unterscheiden:

1. Der subalpine Buchenwald. Von 800—1350 *m* trifft man überall fast ununterbrochenen Buchenhochwald *(Fagus silvatica* mit Beimischungen von *Carpinus Betulus* und *Acer obtusatum)*. Im Unterholz und Niederwuchse der Buchenwälder sind folgende Pflanzen besonders erwähnenswert: *Sambucus racemosa, Lonicera alpigena, Cytisus alpinus, Rubus Idaeus, Daphne Mezereum, Actaea spicata, Galanthus nivalis, Adoxa moschatellina, Ranunculus platanifolius, Anthriscus fumarioides, Anemone nemorosa, Dentaria enneaphyllos, D. bulbifera, Lathyrus luteus, Euphorbia dulcis* etc. Die Zusammensetzung dieser Waldflora ist also nahezu dieselbe wie in den baltischen Buchenwäldern Mitteleuropas.

2. Die Bergwiesen. Solche sind in der Buchenregion zerstreut und erstrecken sich über dieser bis gegen den Gipfel des Berges (1396 *m*). Diese herrlichen Wiesenteppiche weisen einen erstaunlichen Pflanzen- und Blütenreichtum auf. Im Frühlinge (Ende April) sind sie bedeckt mit den zahllosen blauen und weißen Blüten von *Crocus vernus* und *C. albiflorus*; später prangen sie in buntester Blumenpracht. Besonders erwähnt muß werden, daß die Flora dieser Bergwiesen ein eigentümliches Gemisch von Pflanzenformen der Karstwiesen mit Voralpen- und Alpengewächsen darstellt. Zu ersterer Kategorie gehören unter anderem: *Narcissus radiiflorus, Muscari botryoides, Asphodelus albus, Paeonia peregrina, Polygala nicaeensis, Gentiana tergestina, Lamium Orvala, Tragopogon Tommasinii, Globularia Willkommii, Genista sagittalis.* Von subalpinen und alpinen Arten sind besonders zu nennen: *Orchis globosa, Lilium carniolicum, Ranunculus platanifolius, Primula Columnae, Gentiana symphyandra* (Tafel XXII), *Pedicularis Hoermanniana, P. acaulis, Arnica montana* u. a.

3. Formation der Felsen, des Felsschuttes und der steinigen Haiden in der Gipfelregion des Monte Maggiore (Tafel XXI). Unter den dieser Formation eigenen Pflanzen sei auf folgende hingewiesen: *Sesleria tenuifolia, Stipa pennata, Saxifraga Stabiana, Erysimum carniolicum, Arabis alpina, Kernera myagroides, Corydalis ochroleuca, Athamanta Mathioli, Satureja alpina, Teucrium montanum, Satureja montana, S. variegata, Campanula Tommasiniana, Galium lucidum, G. purpureum, Valeriana tripteris, Hieracium petraeum, Senecio rupestris, S. abrotanifolius, Helichrysum italicum, Cymbalaria muralis, Globularia bellidifolia, Cephalaria leucantha* etc.

II. Spezieller Teil.

(Reiseführer.)

1. **Abbazia**: In herrlicher Lage am Gestade des Quarnerobusens in dem Lorbeerhaine angelegt, im Westen überragt von dem schön geformten Monte Maggiore. Seit 1882 im Besitze der Südbahngesellschaft und von dieser zu einem klimatischen Kurorte ausgestaltet. Die Parkanlagen enthalten prächtige Exemplare südlicher Gewächse und bieten dem vom Norden kommenden Botaniker viel Interessantes (sehr schöne Koniferen, schöne *Jucca, Beschorneria yuccoides, Cordyline,* ein Prachtexemplar von *Cycas revoluta* im freien Lande am Strandwege, *Lagerströmia chinensis, Magnolia grandiflora,* große Bäume von *Laurus Camphora, Phyllostachys nigra* und andere Bambuarten, *Rhynchospermum jasminoides, Sterculia platanifolia, Tecoma radicans* etc.[1])

[1]) Über Abbazia vergleiche man: Schubert, Der Park von Abbazia (mit einer Schilderung der Vegetation der Umgebung von Abbazia von Dr. G. Ritter v. Beck). Wien, A. Hartlebens Verlag, 1894. — A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Abbazia. Idylle von der Adria (im selben Verlag).

2. **Monte Maggiore** (1396 *m*). Der Aufstieg von Abbazia aus ist ebenso interessant in botanischer als in touristischer Beziehung. Es ist eine starke Tagestour, welche aber außer einiger Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und etwas Ausdauer keine besonderen touristischen Fähigkeiten voraussetzt und selbst von kräftigen Damen gemacht werden kann; übrigens sind Wagen bis zum Schutzhause (1000 *m* hoch) erhältlich [1]) oder kann die Tour bei etwaiger Ermüdung auf dem Schutzhause abgebrochen werden.

Es dürfte wenige Punkte geben, wo man die Aufeinanderfolge der Pflanzenregionen in vertikaler Reihe so schön verfolgen kann wie gerade auf dieser Exkursion. Vom Meere an erstreckt sich zunächst die mediterrane Flora nur wenig nach aufwärts. Sie ist hier vertreten durch die Formation des Lorbeerwaldes, welcher auf Seite 7 bereits kurz charakterisiert wurde.

Nach oben mischen sich schon sommergrüne Eichen (*Quercus lanuginosa, Qu. pedunculata, Q. sessiliflora, Qu. Cerris)* und *Carpinus* etc. unter die Lorbeerbäume und bald betreten wir das Gebiet der illyrischen Karstflora: den Karstwald. (Charakteristik desselben auf Seite 10.) Im unteren Teile des Karstwaldes herrschen schöne Eichen und Kastanienbäume vor. Durch herrliche Promenadewege ist dieser Teil nach allen Richtungen durchzogen und erhält dadurch einen parkartigen Charakter. Beim Höhersteigen gestaltet sich der Karstwald dürftiger und die Gehölze sind meistens nur strauchartig. Hainbuche, Hopfenbuche, *Carpinus duinensis, Acer obtusatum* herrschen hier vor. Stellenweise treten die Gesträuche weit auseinander, so daß kleine Flächen dazwischen zum Vorschein kommen, die ganz das Aussehen und die Pflanzenformen der Karstheide (S. 11) aufweisen.

So gelangen wir nach dem Orte Veprinac, dessen Kirche malerisch auf einem den Karst überragenden Hügel thront. Hier erreichen wir die schöne Chaussee, welche langsam aufsteigend gegen den Monte Maggiore und dann in das Innere Istriens führt. Immer noch begleitet uns längs der Straße der Karstwald und die Karstheide; stellenweise ist die sonndurchglühte Straße von den schönen Kronen mächtiger *Castanea*-Bäume beschattet (Tafel XXI).

Etwa über 800 *m* sind erreicht und man sieht hier bereits Buchen *(Fagus silvatica)* auftreten: die subalpine Region beginnt. Noch bevor das Schutzhaus (zirka 950 *m*) erreicht ist, welches an der höchsten Stelle der Straße gelegen ist, schließen die Buchen zu dichten Beständen zusammen (subalpiner Buchenwald, siehe Seite 12), die sich fast bis zum Gipfel des Monte Maggiore (1396 *m*) hinauf erstrecken (Tafel XXI). Vom Schutzhause ist der Gipfel bequem in $1^1/_2$ Stunden zu erreichen.

Die Flora des Gipfels ist eine spärliche, bietet aber manches Interessante; Die wichtigsten Pflanzen sind auf S. 13 bereits genannt worden.

[1]) Phaëton für 2 Personen inklusive 3 Stunden Aufenthalt (tour und retour) 26 K., Landauer für 4 Personen 32 K.

Von botanischem Interesse sind die subalpinen Hochwiesen, die schon bei zirka 1000 *m* bis unter den Gipfel des Berges den Buchenwald unterbrechen. Ihr üppiger Pflanzenschmuck ist in allgemeinen Zügen S. 13 geschildert worden und dort die charakteristischen Formen aufgezählt. Außer den dort angeführten Pflanzen fand ich aber zu dieser Jahreszeit daselbst noch folgende: *Phegopteris Robertiana, Orchis globosa, Gentiana cruciata, G. utriculosa, Tommasinia verticillaris, Rosa spinosissima, Vicia Gerardi, V. grandiflora, Cirsium pannonicum, Hypochaeris maculata, Plantago carinata, Ornithogalum Kochii, Arnica montana, Trinia glauca, Thesium montanum, Alsine verna, Aira capillaris* etc.

Die Besteigung des Gipfels lohnt auch in touristischer Hinsicht die geringe Mühe reichlich, denn die Aussicht von diesem höchsten Punkte Istriens ist (bei gutem Wetter) eine geradezu überwältigende, nach Ost und West schweift der Blick über die hellgrünen Buchenwälder hin auf das blaue Meer, zu Füßen des Beschauers nach Süd und Südwest die ganze Halbinsel Istriens wie eine riesige Reliefkarte ausgebreitet mit seinen unwirtlichen Karstflächen und grünumsäumten Flußläufen, nach Südost tauchen aus dem Meere die Inseln des Quarnero und dahinter die dalmatinischen und kroatischen Hochgebirge (Velebit und Kapella) auf; nach Norden begrenzen den weiten Horizont der Krainer Schneeberg und die Gipfel der Südalpen.

3. **Pola** und **Brioni.** Von Abbazia gelangt man zur See je nach der Art des zur Verfügung stehenden Dampfers in 5—7 Stunden nach Pola. Die Fahrt längs der Ostküste Istriens und um das weit vorgeschobene Kap Promontore an der Südspitze der Halbinsel bietet manche malerische Momente, besonders die Einfahrt in den Hafen von Pola und der Blick auf die prächtig gelegene Stadt von der See aus ist sehr interessant.

Pola (zirka 34.000 Einwohner) ist seit 1848 der Kriegshafen Österreichs und daher gegenwärtig im Emporblühen begriffen. Es war einst eine bedeutende römische Kolonie, wie man noch aus seinen prächtigen römischen Bauwerken entnehmen kann. Im Laufe der Jahrhunderte wurde es durch Kriege und Pest furchtbar verheert.

Für die Besichtigung der Stadt soll nur wenig Zeit verwendet werden. Einen Überblick über den Kriegshafen mit den mächtigen Kolossen der Kriegsschiffe und den großartigen Werkstätten, Magazinen und Schiffsbau-Etablissements des k. u. k. Seearsenals, die teils am Festlande, teils auf der kleinen Insel Scoglio Olivi gelegen sind, erhält man schon bei der Einfahrt in den Hafen, jedoch wird der kurze Aufenthalt kaum Gelegenheit bieten, diese und andere Sehenswürdigkeiten im Detail anzusehen. Jedenfalls sollen aber die wichtigsten der Bauwerke aus der römischen Kaiserzeit besichtigt werden, durch welche Pola berühmt ist: der zierliche Tempel des Augustus und der Roma (errichtet 8 n. Chr.), der auffallend gut erhalten ist, der malerische Triumphbogen der Sergier (30 v. Chr.), die Porta Gemina und das groß-

artige Amphitheater, das einzige im Außenbau erhaltene römische Theater. — Sollte noch einige Zeit verfügbar sein, so soll noch ein Spaziergang auf den Monte Zarro unternommen werden. Daselbst die Seesternwarte und das hydrographische Amt. Herrliche Aussicht auf die Stadt, den Hafen und die Brionischen Inseln. Am Fuße die prächtigen Anlagen von San Policarpo (vulgo Marinepark) mit schönen Exemplaren von *Cedrus Deodara, C. Libani, Wellingtonia gigantea, Aucuba japonica, Prunus Laurocerasus, Cupressus macrocarpa, Magnolia grandifolia* etc.

Brioni (die Brionischen Inseln: Brion Minore, Brion Majore, Wanga und einige Felsklippen, sogenannte «Skoglien») wird von Pola vermittels des Festungstenders der Kriegsmarine oder von Fasana per Barke in etwa einer Stunde erreicht. Noch vor wenigen Jahren war Brion Majore ein unwirtliches Eiland und wegen der dort herrschenden Malaria kaum bewohnbar; gegenwärtig ist es durch die Energie und rastlose Tätigkeit des Besitzers Herrn Kupelwieser einer der gesündesten und reizendsten Punkte des österreichischen Küstenlandes und steht im Begriffe, ein wichtiger klimatischer Kurort zu werden. Brioni ist durch Herrn Kupelwieser in mustergültiger Weise bewirtschaftet, besitzt ein gutes Hotel, Wasserleitung, Seebad, elektrisches Licht, große Wein- und Olivenkulturen [1]) und bedeutende Molkerei. Überall durchschneiden schöne Wege das Eiland und geleiten zu einigen Aussichtstürmen mit entzückenden Rundblicken. Die höchsten Punkte sind von Forts gekrönt (das höchste das Fort Tegetthoff [2]). Was die Insel für den Botaniker überaus interessant macht, ist die fast überall im Urzustande befindliche Vegetation. Wohl kaum an einem zweiten Punkte ist die mediterrane Flora so prächtig entwickelt wie hier.

Der größte Teil der Insel ist mit ursprünglichen Macchien bedeckt (vgl. S. 6) und werden die Exkursionsteilnehmer hier reichlich Gelegenheit haben, sich über das charakteristische Aussehen und die Zusammensetzung dieser merkwürdigen Formation zu belehren. Einen besonderen Schmuck erhält die Macchie zur Zeit des Besuches (Juni) durch die mit weißen und purpurnen Blüten übersäten *Cistus*-Büsche *Cistus monspeliensis* und *C. villosus; C. salviaefolius* ist zumeist verblüht) und die süß duftenden goldgelben Blütenmassen von *Spartium junceum* (Tafel X). Ferner blühen in der Macchia: *Lonicera etrusca, L. implexa, Rosa sempervirens, Coronilla Emeroides, Clematis Flammula* etc.

Wo die Macchia lichter ist, in den schütteren Hainen von *Quercus Ilex,* auf freien Plätzen und an den Wegen ist eine reiche Flora von krautigen und

---

[1]) Die Weine von Brioni gehören zu den edelsten südländischen Sorten.

[2]) Die nächste Umgebung der Forts darf nicht betreten werden und ist das Photographieren in der Nähe derselben strengstens verboten, worauf besonders aufmerksam gemacht werden muß, um Unannehmlichkeiten zu vermeiden.

halbstrauchigen Gewächsen vorhanden. Zur Zeit des Besuches der Insel fallen besonders folgende auf: [1])

Asplenium Adiantum nigrum
— *Trichomanes*
Ceterach officinale
Dactylis hispanica
Holcus mollis
Briza maxima
Aegilops ovata
Arundo Donax
Bromus sterilis
Brachypodium pinnatum
— *distachyon*
Vulpia Myurus
— *ciliata*
Lolium perenne
Oryzopsis virescens
Arena barbata
Scleropoa rigida
Cynosurus echinatus
Koehleria phleoides
Carex flacca
Arum italicum
Ruscus aculeatus
Asparagus acutifolius
Ornithogalum comosum
Tamus communis
Gladiolus segetum
Epipactis microphylla
Serapias longipetala
Anacamptis pyramidalis
Adonis flammea
Nigella damascaena
Ranunculus aquatilis (in einem Teiche)
Clematis vitalba
— *Flammula*
Myagrum perfoliatum
Raphanus Raphanistrum
Lepidium campestre
Diplotaxis tenuifolia
Sinapis alba
Arabis hirsuta
Papaver Rhoeas
Fumaria officinalis
Rumex pulcher
Silene longiflora
— *gallica*
Silene inflata
— *italica*
Arenaria leptoclados
Poterium Sanguisorba
Potentilla recta
Hypericum perforatum
Linum nodiflorum
— *gallicum*
— *strictum*
— *narbonense*
— *tenuifolium*
Althaea hirsuta
Malva silvestris
Erodium malacoides
Geranium columbinum
— *purpureum*
Sedum boloniense
Crassula rubens
Coronilla cretica
— *varia*
Bonaveria Securidaca
Vicia glabrescens
— *gracilis*
— *hirsuta*
Trifolium nigrescens
— *lappaceum*
— *maritimum*
— *Cherleri*
— *agrarium*
— *stellatum*
Anthyllis Dillenii
Dorycnium herbaceum
Lotus angustissimus
— *cytisoides*
Ononis reclinata
Hippocrepis comosa
Lathyrus sphaericus
Medicago orbicularis
— *minima*
Torilis heterophylla
Orlaya grandiflora
Bupleurum aristatum

[1]) Alle Pflanzen des folgenden Verzeichnisses wurden vom Verfasser selbst auf Brioni im Juni beobachtet.

Tordylium apulum
Oenanthe Lachenalii
Ptychotis ammioides
Eryngium campestre
— *amethystinum*
Parietaria diffusa
Parietaria officinalis
Passerina annua
Euphorbia Pinea
— *falcata*
Anagallis arvensis
Campanula Rapunculus
— *patula*
Specularia hybrida
Erythraea Centaurium
— *maritima*
Chlora perfoliata
Convolvulus cantabrica
Solanum Dulcamara
Hyoscyamus niger
Globularia Willkommii
Anchusa italica
Cynoglossum pictum
Orobanche Picridis
Kickxia Elatine
Veronica peregrina
— *Tournefortii*
Scrophularia canina
— *peregrina*
Stachys italica
Teucrium flavum
— *Polium*
Sideritis romana
Prunella laciniata
— *vulgaris*
Satureja hortensis
Rubia peregrina
Sherardia arvensis
Galium cruciata
— *Aparine*
Crucianella latifolia
Valerianella eriocephala
Dipsacus silvestris
Sonchus asper
Chondrilla juncea
Crepis tectorum
— *vesicaria*
Urospermum picrioides
Anthemis altissima
Achillea virescens
Thrincia tuberosa
Pallenis spinosa
Zacyntha verrucosa
Helichrysum italicum

Auch die Seestrandflora ist stellenweise, besonders an den flachen Gestaden der tief eingeschnittenen Buchten, sehr schön entwickelt. Es seien hier folgende Pflanzen genannt, die zur Zeit des Besuches der Insel gut entwickelt sind: *Cynodon Dactylon, Juncus acutus, Arthrocnemum macrostachyum, Salicornia herbacea, S. fruticosa, Beta maritima, Atriplex (Halimus) portulacoides, Suaeda maritima, Plantago carinata, P. Coronopus, Statice Limonium, St. cancellata, Erythraea maritima, Medicago marina, Vitex Agnus castus* (Tafel XIII), *Crithmum maritimum, Eryngium maritimum, Euphorbia segetalis, Inula viscosa, I. crithmoides* etc. (vgl. Tafel XI, XII.)

Die Meeresalgenflora an den Küsten Brionis ist eine reiche; ich fand unter anderem hier große Mengen von *Valonia* und das seltene *Sargassum Hornschuchii.*

Die Moosflora der Insel ist keine reiche, wie überhaupt im mediterranen Gebiete, aber man findet hier einige interessante südliche Arten; als besondere Seltenheit sei erwähnt das von mir daselbst aufgefundene *Astomum Levieri.* Die Pilzflora ist im Sommer arm, erwähnt seien *Tulostoma mammosum* und *Clathrus cancellatus.*

4. **Triest.** Die Seefahrt von Pola (respektive Fasana) bis Triest dauert je nach dem Schiffe 4—8 Stunden und ist bei schönem Wetter äußerst genuß-

reich. Die Westküste Istriens mit ihren malerisch gelegenen Küstenorten zieht wie eine Wandeldekoration vorüber. Der Dampfer legt in Rovigno auf wenige Minuten an, wo sich die deutsche zoologische Station (Direktor Dr. Schaudinn) befindet. Nördlich von Rovigno wird die Mündung des fjordartig eingeschnittenen Canale di Leme passiert, welcher als scharfe pflanzengeographische Grenze zwischen Nordistrien und dem ganz der Mediterranflora angehörigen Süden bemerkenswert ist. Die Orte Parenzo, Cittanuova werden von den meisten Dampfern angelaufen, dann geht die Fahrt um die Punta Salvore (westlichster Punkt Istriens) in den Golf von Triest, wo das Schiff eventuell noch in Pirano und Capodistria anlegt, um dann in den prächtigen Hafen von Triest einzulaufen.

Triest (150.000 Einwohner, mit dem Stadtgebiete zirka 200.000) ist der bedeutendste Hafenort Österreichs und des ganzen Adriatischen Meeres.

Die wichtigsten wissenschaftlichen Institute und Sammlungen Triests sind: 1. Das Museo Civico Ferdinando Massimiliano (auf der Piazza Lipsia), gegründet 1846. Publikation: Atti del civico Museo di storia naturale; mit sehr sehenswerten Sammlungen betreffend die Fauna und Mineralien des Küstenlandes, den für die Flora desselben grundlegenden Herbarien von Tommasini, Biasoletto, Marchesetti, E. Braig und Peter Kammerer und den großartigen prähistorischen Sammlungen (Direktor Dr. C. Marchesetti). 2. Der botanische Garten (Direktor Dr. C. Marchesetti). 3. Die k. k. zoologische Station auf dem Paseggio di S. Andrea), gegründet 1875. Besitzt 13 Räume mit 30 Arbeitsplätzen zu wissenschaftlichen Arbeiten, eine physiologische und eine chemische Abteilung, zoologische und botanische Typensammlung, Aquarium, ein Segelboot und eine Motorbarkasse etc. Jährlich werden Kurse über Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der Meerestiere und Meeresalgen abgehalten. Die Station versorgt alle österreichischen zoologischen und botanischen Institute mit lebendem und konserviertem Materiale von Meerestieren und Meeresalgen (Direktor Prof. Dr. C. J. Cori). 4. Sternwarte. — 5. Museo Civico Revoltella (Kunstsammlungen). 6. Biblioteca Civica. 7. Museo Civico d'Antichità (Piazza Lipsia). 8. Museo lapidario Triestino ed aquileiense (auf der Altstadt gegenüber dem Dome; auf dem Friedhofe nebenan Winckelmanns Grab). 9. Naturwissenschaftliche Vereine: Società adriatica di scienze naturali («Bolletino»). Società agraria (Publikation: L'amico dei campi).

Ausflüge von Triest.

5. **Opčina.** Von der Stadt mit Tramway, dann elektrische Zahnradbahn. Auf der Höhe (333*m*) Flora der Karstheide. Auffallende Pflanzen sind unter anderen: *Genista sericea, G. silvestris, Jurinea mollis, Buphthalmum salicifolium, Paeonia peregrina, Onosma stellulatum, Crepis chondrilloides, Rhamnus rupestris,*

Daphne alpina, Cotinus Coggygria, Ostrya carpinifolia. Das meiste Interesse nehmen aber hier die prächtig stehenden Kulturen von *Pinus nigra* in Anspruch.

Vom Opčina genießt man einen überwältigenden Ausblick über den Golf von Triest, auf die Stadt und ihren Hafen.

6. Miramar. Das herrliche kaiserliche Schloß mit prachtvollem Park, den gärtnerische Kunst auf den wüsten Karstfelsen anzulegen vermochte, ist eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges. Eine große Zahl südlicher Gewächse erfreut hier das Auge. Immergrüne Eichen, Lorbeer, Zypressen, Schwarzföhren, große Bäume von *Camellia* u. a. bilden die Waldbestände des Parkes, die üppigen Hecken sind von *Evonymus japonica* und *Pittosporum Tobira* gebildet. Dazwischen Blumenbeete und manche interessante exotische Pflanze. Die Mauern, Felsen und Baumstämme sind allenthalben mit Epheu bekleidet, auf dessen Wurzeln *Orobanche Hederae* in großen Massen schmarotzt. Hie und da sieht man im Waldschatten Trupps von *Centrosis abortiva.* Die Klippen im Meere unterhalb des Schlosses gehören zu den an Algen reichsten Punkten im Golfe von Triest.

Die Gemächer des Schlosses können auf Verlangen besichtigt werden.

Miramar wird von Triest mittels Lokaldampfer erreicht. Zurück auf der Straße zu Fuß bis nach Barcola (etwa 45 Minuten). An der Straße Flora der Strandklippen und mediterrane Ruderalflora (siehe S. 8). Es seien hier nur folgende Pflanzen erwähnt: *Spartium junceum, Arundo Donax, Foeniculum dulce, Cynodon Dactylon, Lepturus incurvatus, Coronopus procumbens, Plantago maritima, Centranthus ruber, Apocynum venetum, Crithmum maritimum, Inula viscosa, Helminthia echioides.* Von Barcola in die Stadt mit Tramway.

7. Duino und Quelle des Flusses Timavo (Halbtagsausflug [1]). Duino, im Norden des Golfes von Triest gelegen, wird von Triest mit der Bahn erreicht. Vom Bahnhofe Duino-Sistiana etwa eine halbe Stunde über ziemlich wüstes Karstterrain zum kleinen Orte Duino mit einem wohlerhaltenen jüngeren und der malerischen Ruine eines alten Schlosses in entzückender Lage auf einer steilen Felsenklippe am Meere. Am Wege dahin Karstheidenflora (besonders *Paliurus australis,* vgl. Tafel VI) und Ruderalflora *(Centaurea calcitrapa, Carduus pycnocephalus, Scrophularia canina* etc.). Botanisch interessant ist Duino, weil hier die meisten Gewächse der Mediterranzone ihre Nordgrenze erreichen. Die Höhen am Meere bergen macchienartige Buschwälder von *Quercus Ilex* und *Pistazia Terebinthus,* durchflochten von *Smilax aspera* und an lichten Stellen mit *Osyris alba, Convolvulus cantabrica, Clematis Flammula* etc. Zwischen diese mediterranen Gewächse mischen sich aber zahlreiche Vertreter der illyrischen Karstflora wie *Cotinus Coggygria, Ruta divaricata, Dictamnus albus, Onosma ecchioides, Satureja montana, Teucrium montanum* etc.

---

[1]) Diese Exkursion wird, falls die Zeit des Triestiner Aufenthaltes knapp werden sollte, ausfallen.

Von Duino aus kann die Quelle des sagenumwobenen Flusses Timavo besucht werden (eine halbe Stunde entfernt). Derselbe wird schon von den römischen Schriftstellern (Virgil, Strabo, Plinius, Livius, Martial, Cornelius Nepos) beschrieben. Die Mythe berichtet, daß hier die Argonauten, nachdem sie ihr Schiff über Land getragen hatten, das Meer erreichten. Wenn auch der Timavo seit dem Altertume sein Aussehen sehr verändert und viel von seiner einstigen Großartigkeit eingebüßt hat, so ist er doch immer noch höchst interessant. Unter einer felsigen Böschung entquillt das Gewässer als mächtiger Bach der Erde, um sich nach einem Laufe durch Sumpfterrain von etwa 1 *km* ins Meer zu ergießen. Man hält den Timavo für die Mündung des Flüßchens Reka, welches meist unterirdisch fließend weiter oben die großartigen Grotten von St. Canzian bildet. In botanischer Beziehung ist der Besuch des Timavo minder interessant. Am Wege dahin einige Karstwiesen.

8. **Zaule** (Station der Lokalbahn Triest—Parenzo). Die aufgelassenen Salinen dortselbst bieten Gelegenheit, die Flora der Salzsümpfe kennen zu lernen. Von Triest mit Lokaldampfer nach Muggia und von dort auf der Straße in großem Bogen um die Bucht von Muggia nach Zaule (etwa $^3/_4$ Stunden). Auf diesem Wege mediterrane und kosmopolitische Ruderalpflanzen und Heckenpflanzen, z. B. *Aegilops triaristata, Chrysopogon Gryllus, Koehleria gracilis, Poa trivialis, Rumex pulcher, Orlaya grandiflora, Plantago carinata, Althaea cannabina, Aristolochia Clematitis, Melampyrum barbatum, Vicia glabrescens, V. tenuifolia, Trifolium rubens, Plantago carinata, Onosma echioides* etc.

Knapp vor Zaule biegt man von der Straße links gegen das Meer ab. Die höheren Stellen sind von üppigen Wiesen («Strandwiesen» nach Beck) eingenommen, die allmählich nach abwärts Übergänge zu der eigentlichen Halophytenformation (Salztriftenformation nach Beck) zeigen.

Die Ende Mai auffallenden Pflanzen der Strandwiesen sind an höheren Stellen: *Orchis coriophora, O. incarnata, O. laxiflora, Anacamptis pyramidalis, Ophrys arachnites, O. apifera, Serapias longipetala, Gladiolus illyricus, Gratiola officinalis, Genista tinctoria;* an tieferen Stellen: *Equisetum maximum, E. ramosissimum, Atropis festucaeformis, Phragmites communis, Brachypodium pinnatum, Carex distans, C. extensa, Holoschoenus vulgaris, Schoenus nigricans, Heleocharis uniglumis, Juncus acutus, J. Gerardi, J. maritimus, Triglochin maritimum, Samolus Valerandi, Plantago Cornuti, Tetragonolobus siliquosus* etc. Die eigentliche Halophytenflora nimmt die tiefsten Stellen ein, welche zeitweise überschwemmt werden. Eine spärliche Vegetation deckt kaum vollständig den salzigen Schlamm; es bilden hier eine eintönige Massenvegetation: *Atriplex portulacoides, Salicornia fruticosa, Inula crithmoides, Artemisia caerulescens, Spergularia marginata, Statice Limonium* und *Juncus maritimus.*

Die Rückfahrt nach Triest kann mit der Bahn erfolgen.

9. **Grado** und **Belvedere** (starke Tagestour). Von Triest nach Grado mit Dampfer 2—3 Stunden. Grado ist ein Fischerstädtchen mit zirka 4000 Ein-

wohnern und liegt auf einer der südlichsten Inseln, welche die Lagune des Isonzo von der offenen See trennen. Gegenwärtig ist Grado auch als Seebad wegen seines prächtigen Flachstrandes beliebt. Am Badestrande kann man zur Zeit der Ebbe hübsche Meeresalgen und angespülte Exemplare von *Zostera marina*, *Posidonia oceanica* und *Cymodocea nodosa* sammeln.

Von Grado aus ist eine ungemein lohnende Exkursion nach dem einsamen Finanzwachhause «Rotta» zu unternehmen. Man durchquert auf dem nach Nordost und dann nach Südost laufenden Damme die Lagunen und kann hier die Salzsumpfflora in prächtiger Entwicklung studieren. Außer den meisten für diese Flora charakteristischen oben für Zaule angeführten Halophyten findet man hier noch eine Reihe anderer, so: *Agropyrum litorale, Asparagus maritimus, Juncus acutus, Arthrocnemum macrostachyum, Atriplex roseus, Salsola Soda, Statice caspia, Althaea officinalis, Tamarix gallica* und *T. africana* (letztere kultiviert).

Für das Studium der Flora der mediterranen Düne und des sandigen Meeresstrandes (Tafel XI, XII) dürfte man kaum irgendwo einen günstigeren Punkt finden können, als das Gestade bei «Rotta». Die Flora auf dem beweglichen Dünensande und am Strande ist schütter, aber verhältnismäßig artenreich; die charakteristischesten Pflanzen sind hier: *Equisetum ramosissimum, Phleum arenarium, Psamma arenaria, Cynodon Dactylon, Agropyrum litorale, Erianthus Ravennae, Vulpia uniglumis, Holoschoenus vulgaris, Schoenus mucronatus* (= *Cyperus capitatus*), *Sch. nigricans, Juncus acutus, Juniperus communis, Clematis Flammula* var. *maritima, Brassica oleracea* (vielleicht verwildert), *Cakile maritima, Medicago marina, Helianthemum obscurum* var. *angustifolium, H. Fumana, Glaucium flavum, Linum tenuifolium, Silene inflata, Echinophora spinosa, Eryngium maritimum, Plantago arenaria, Euphorbia Paralias, Teucrium Polium, T. Chamaedrys, Stachys recta, Calystegia Soldanella, Asperula cynanchica, Scabiosa agrestis, Tragopogon majus, Scolymus hispanicus* etc. Verwildert: *Allium Cepa, A. fistulosum, Oenothera biennis.* Angepflanzt zur Festigung der Düne: *Pinus halepensis, P. Pinea, Robinia pseudacacia, Platanus orientalis, Alnus glutinosa, Populus nigra, Tamarix gallica* (die letzten drei vielleicht wild).

Wenn der Aufenthalt auf der Exkursion nach «Rotta» nicht zu sehr verlängert wird, so reicht die Zeit noch aus, um am selben Tage den Pinienhain von Belvedere zu besuchen.

Man erreicht das jenseits der Lagune am Festlande genau nördlich von Grado gelegene Örtchen entweder mit dem «Lagunendampfer» oder mit Fischerbooten (Fahrt je nach Wind 2 Stunden oder mehr). Die Fahrt durch die Lagune ist ganz anders bei Ebbe und bei Flut. Im ersteren Falle sind überall Schlammbänke und ganze Wiesen von *Zostera marina* freigelegt und nur die die Lagune durchfurchenden Kanäle sind mit Wasser gefüllt. Zur Flutzeit gleicht die Lagune einem fast ununterbrochenen Wasserspiegel (Tafel XI unten).

Der Pinienhain von Belvedere (Tafel I) ist von Interesse, weil er auf österreichischem Gebiete der einzige Rest der früher sicher weiter verbreiteten ursprünglichen Pinienwälder ist. Es ist ein schütterer Wald von meist mächtigen Stämmen dieser durch seine schirmförmige Krone in der südlichen Landschaft so sehr charakteristisch hervorstechenden Holzart, der sich auf einem Sandhügelterrain erhebt. Der Grund des Haines birgt eine Flora, die nicht viel Charakteristisches bietet, es sind zumeist Wiesenpflanzen. Ende Mai fielen mir hier auf: *Orchis coriophora, Ophrys arachnites, Anacamptis pyramidalis, Campanula sibirica, Koehleria gracilis, Dactylis glomerata, Spiraea Filipendula, Globularia Willkommii, Andropogon Gryllus, Euphorbia nicaeensis, Galium incidum* und im Unterholze *Lonicera Etrusca*. An feuchteren Stellen bei Belvedere blühte in Masse *Arum italicum*.

Die Wanderung bis zur Bahnstation Villa Vicentina (11 *km*) auf schnurgeraden schattenlosen Straßen durch die fruchtbare Landschaft Friaul[1]) mit ihren Rebengeländen und großen, reichen Bauernhöfen dürfte für tüchtigere Fußgänger ein ganz angenehmer Marsch sein, zumal da die Strecke in den Abendstunden zurückgelegt wird. Bequemere Exkursionsteilnehmer müssen sich von Grado aus telegraphisch Wägen aus Aquileja nach Belvedere bestellen oder können bis Aquileja zu Fuß gehen und den Rest der Strecke (6 *km*) mit dort aufgenommenen Wägen zurücklegen. Die Stadt Aquileja[2]) muß ohne Aufenthalt passiert werden. Diejenigen, auf welche die Sehenswürdigkeiten (uralter Dom, spärliche Reste römischer Bauwerke, das archäologische Staatsmuseum mit sehr sehenswerten Sammlungen und zwei archäologischen Sammlungen im Privatbesitze) genügende Anziehungskraft ausüben, müßten in Aquileja übernachten und am nächsten Vormittage nach Triest nachkommen.

10. **Divača** und **St. Canzian.** (Ganztagstour.) Dieser Ausflug gilt dem Studium der Karstflora und der Besichtigung der Grotte von St. Canzian, die zweifellos eine der großartigsten der zahlreichen Karsthöhlen ist. Von Triest per Bahn nach Divača, einem kleinen slowenischen Orte mit schlechter Unterkunft, aber einer äußerst typischen Karstlandschaft ringsumher.

Die Dolinen, jene für den Karst so charakteristischen bald ganz flach muldenförmigen, bald tieferen trichterförmigen Einsenkungen (Tafel X, XVII) können, hier in allen Formen studiert werden. Auf der Wanderung von Divača

---

[1]) Ist kein politischer Bezirk, sondern man bezeichnet damit den teils auf italienischem, teils auf österreichischem Gebiete gelegenen Teil der lombardischen Tiefebene, welche von dem Volksstamme der Friauler oder Furlaner bewohnt wird, welche sich durch Sprache und Sitten von den Italienern unterscheiden.

[2]) Aquileja war zur römischen Kaiserzeit eine Weltstadt von etwa 500.000 Einwohnern, wurde 452 von den Hunnen verwüstet und erholte sich nie mehr von diesem Schlage; gegenwärtig ist es ein Städtchen mit zirka 2000 Einwohnern und ungesundem Klima (Trinkwasser zu meiden!).

nach St. Canzian begegnen wir bei dem kleinen Örtchen Unter-Leseče einer ganz flachen großen Doline, deren ganz sanft geneigte Böschung mit prächtiger Karstwiese bedeckt ist (vgl. allgemeines darüber S. 11). Ende Mai 1904 wurde diese Wiese besucht. Schon von weitem leuchtete sie gelb von den zahllosen blühenden Exemplaren von *Alectorolophus Freynii* und *A. minor*; außerdem wurden daselbst beobachtet: *Bromus erectus, Briza minor, Orchis Morio, Anemone montana, Anthyllis vulneraria, Hippocrepis comosa, Trifolium montanum, Thlaspi praecox, Rapistrum rugosum, Silene inflata, Linum catharticum, Polygala nicaeensis, Euphorbia verrucosa, Trinia glauca, Thesium intermedium, Th. divaricatum, Salvia pratensis, Ajuga genevensis, Orobanche lutea* (auf *Medicago*), *Veronica multifida, Plantago carinata, Globularia Willkommii, G. bellidifolia, Carduus collinus* (= *candicans*), *Tragopogon Tommasinii, Scorzonera villosa, Senecio lanatus, Leucanthemum montanum* etc.

Weiterhin führt der Weg an verschiedenen sehr charakteristischen «Culturdolinen» vorbei, von denen eine Tafel XVII abgebildet ist; der Grund der letzteren zeigt Getreide- und Gemüsebau und dazwischen eine Kultur von Pflaumenbäumen *(Prunus domestica)*.

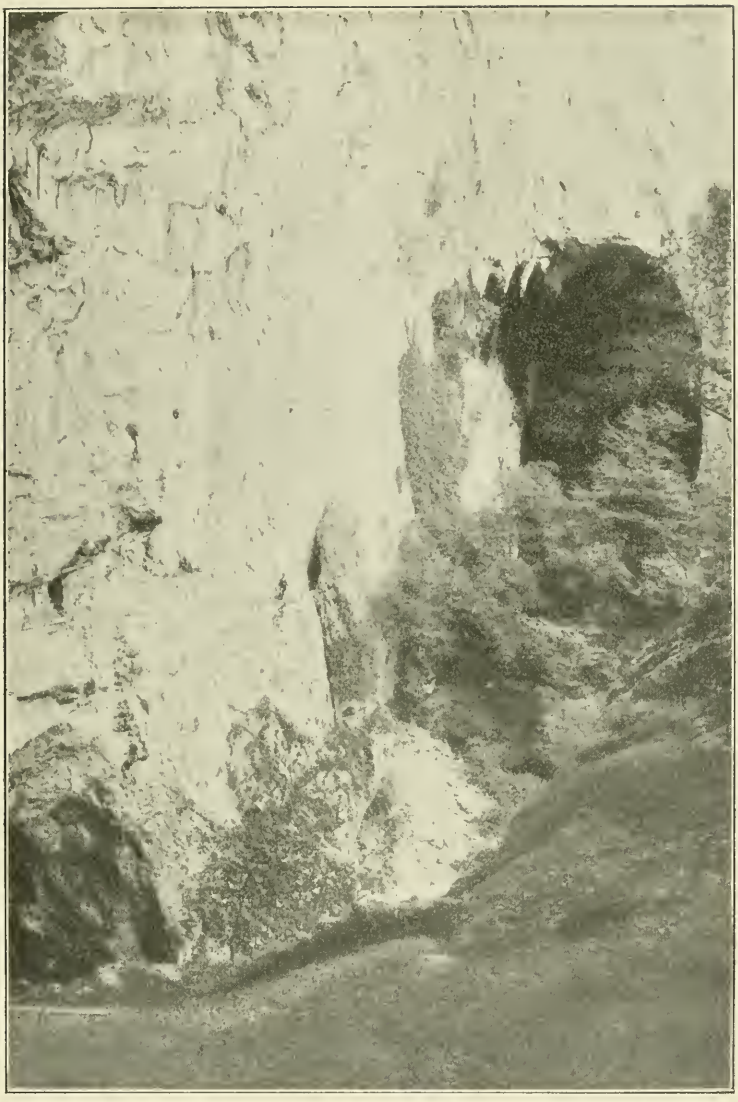
Die Karstflächen, über welche der Weg hinführt, weisen meistens die Formation der Karstheide (siehe S. 11) auf. Die meisten der dort für diese Formation als charakterisch angeführten Pflanzen sind hier zu finden. Stellenweise ist aber die Vegetation so dürftig, daß der zerklüftete Karstkalk fast ganz nackt zutage liegt, dazwischen nur spärliche Büsche von *Juniperus communis, Rhamnus rupestris, Alyssum montanum, Genista sericea, Ferulago nodiflora* etc. (Tafel IX).

Hie und da sieht man auch kleine Parzellen von Karstwald in dem *Ostrya carpinifolia, Fraxinus Ornus, Acer campestre, Prunus Mahaleb* vorherrschen; am Grunde sind hie und da *Ornithogalum Kochii* und *Scorzonera austriaca, Inula ensifolia, Thesium divaricatum* etc.

Von den Dolinen mit senkrecht abstürzenden Steilwänden ist die großartigste die «Grottendoline», an deren Rande der kleine Ort St. Canzian malerisch gelegen ist und in welcher die Eingänge in die Grotten liegen. Nicht weit von dieser liegt eine zweite kleinere Doline mit Steilwänden, an denen *Primula auricula* var. *Bauhini* und *Saxifraga incrustata* wachsen.

Der Weg führt am steilsten Absturze der Grottendoline vorbei und von hier («Stephaniewarte») hat man einen großartigen Blick in die Doline. Unter sich an dem senkrechten Felsabsturze sieht man Büsche von *Sesleria tenuifolia*, goldgelbblühende *Genista sericea* und *Saxifraga incrustata*.

Man begibt sich zuerst nach dem Weiler Mattaun, wo man im Wirtshause die Eintrittskarten und den Führer für die Grotte erhält. Die Wanderung durch die Grottendoline, oft auf schmalen Pfaden längs der senkrechten Felswände und über die tosenden Gewässer am Grunde der Doline, bietet Ausblicke von unbeschreiblicher Großartigkeit und ist botanisch höchst inter-



Aus der Grottendoline bei St. Canzian: Eingang in die «Schmidl-Grotte».
(Nach einer käuflichen Photographie.)

essant, indem man hier die eigentümliche Erscheinung der «Umkehrung der Pflanzenregionen» beobachten kann. [1])

[1]) In tiefen Dolinen (z. B. in der «Smrekova Draga» im Ternowanerwalde) folgen vom Rande nach abwärts auf die Pflanzen der baltischen die der subalpinen und am Grunde sogar der alpinen Flora (Legföhrenbüsche) genau wie an einem höheren Gebirge vom Fuße gegen den Gipfel.

Die sonnigen Hänge der Doline sind mit Karstwald bedeckt, die schattigen feuchten Stellen bei den Eingängen in die Grotten und der Grund der Doline weisen eine stattliche Reihe von baltischen Elementen auf, die hier wohl sicher als glaziale Relicte eine Zufluchtstätte gefunden haben.[1])

Die wunderbaren Grotten, welche durch den teilweise unterirdischen Lauf des Flusses Reka gebildet werden, imponieren durch ihre gewaltigen Dimensionen und die Ursprünglichkeit ihres gegenwärtigen Zustandes und bilden eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges; die Stalaktiten weisen hier nicht die Massenhaftigkeit und Zierlichkeit auf wie in den Grotten von Adelsberg, der Gesamteindruck der Grottendoline und der gigantischen Grotten ist aber ein überwältigender, dem sich nicht viele Naturwunder würdig an die Seite stellen lassen.

Da die Unterkunft in Divača recht schlecht ist, so wird es angezeigt sein, per Bahn nach Triest zurückzukehren und den letzten der geplanten Ausflüge von dort aus zu unternehmen.

11. **Adelsberg**, nicht mehr im Küstenlande, sondern in Krain gelegener Marktflecken von zirka 1800 Einwohnern, weltberühmt durch seine wundervolle Tropfsteingrotte, die jährlich von tausenden von Reisenden bewundert wird. Für den Botaniker ist die Flora des Schloßberges, eines schön geformten, den Ort überragenden Hügels (676 *m*), von großem Interesse, weil man sich hier an der Grenze der illyrischen Karstflora und der baltisch-subalpinen Flora befindet und die Elemente beider Gebiete hier in sehr eigentümlichem Durcheinander auftreten.

Von typisch illyrischen Pflanzen (Pflanzen des Karstwaldes und der Karstheide) seien genannt: *Fraxinus Ornus, Ostrya carpinifolia, Prunus Mahaleb, Rhamnus rupestris, Rh. carniolica, Helleborus odorus* und dessen Var. *multifidus, Lamium Orvala, Asparagus tenuifolius, Aremonia agrimonioides, Aristolochia pallida, Globularia bellidifolia, Laburnum alpinum, Daphne alpina.* (Die drei letztgenannten sind nach Beck «illyrisch südalpin».)

Von nicht gerade für die illyrische Karstflora charakteristischen, doch gelegentlich in derselben auftretenden Pflanzen wachsen hier unter anderen: *Carpinus Betulus, Rhamnus pumila, Rh. Mulleyana (Rh. carniolica × pumila,* hier der Original-Standort), *Rh. saxatilis, Polygala comosa, Globularia Willkommii, Hippocrepis comosa, Genista sagittalis, Coronilla vaginalis, Aethionema saxatile, Amelanchier vulgaris, Sorbus Aria, Arabis Turrita, A. arenosa, Euphorbia polychroma.*

Von baltischen und baltisch-subalpinen Arten sind zu nennen: *Salix Capraea, Rhamnus cathartica, Plantago lanceolata, Orchis mascula, Thalictrum aquilegifolium, Moehringia muscosa, Galium verum, Arabis hirsuta, Peucedanum oreoselinum* etc. Angepflanzt sind: *Pinus nigra* und *Robinia Pseudacacia.*

[1]) Über die Flora vgl. Führer I, S. 67.

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen

des

II. internationalen botanischen Kongresses,

Wien 1905.

III.

EXKURSION

in die

O S T A L P E N.

Von

Dr. Fritz Vierhapper

und

Heinrich Freih. von Handel-Mazzetti.

Mit Tafel XXXIII, XXXVI—LII und 5 Textabbildungen.

Wien, 1905.

Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

III.

Exkursion in die Ostalpen.

Von

Dr. Fritz Vierhapper

und

Heinrich Freih. von Handel-Mazzetti.

(Mit Tafel XXXIII, XXXVI—LII und 5 Textabbildungen.)

Einleitung.

Dem Bedürfnisse, es dem Teilnehmer an der Exkursion durch die Ostalpen, für welche der vorliegende Führer bestimmt ist, nicht nur zu ermöglichen, die charakteristischen Pflanzengenossenschaften und eine erhebliche Anzahl von Arten kennen zu lernen, sondern ihm auch in großen Zügen ein Bild der Vegetation und Flora des ganzen Gebietes zu entwerfen, entspricht die Gliederung des Buches in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Während demgemäß in letzterem auf eine detaillierte botanische Charakteristik der besuchten Örtlichkeiten besondere Sorgfalt verwendet wurde, enthält der erstere nebst einer kurzen allgemeinen Übersicht eine ausführlicher gehaltene Schilderung der pflanzengeographischen Verhältnisse der gesamten Ostalpen sowohl nach ökologischen als auch floristischen Gesichtspunkten.

Der Abschnitt über die Faktoren wurde mit besonderer Berücksichtigung des eben im Erscheinen begriffenen Schröterschen Werkes,[1]) das Kapitel über den Bau der Pflanzen hauptsächlich auf Grund der in den allgemeinen Handbüchern von Schimper[2]) und Warming[3]) enthaltenen Angaben verfaßt. In der Auffassung der Vegetationsformen sind wir, allerdings mit einigen prin-

[1]) C. Schröter, Das Pflanzenleben der Alpen, 1. u. 2. Lief., Zürich 1904, 1905.

[2]) A. F. W. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena 1898.

[3]) E. Warming, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Deutsche Ausgabe, 2. Auflage. Übersetzt von E. Knoblauch, bearbeitet von P. Gräbner, Berlin 1902.

zipiellen Abweichungen, Drude gefolgt. Daß die Formationen vom physiognomischen Standpunkte aus[1]) gruppiert wurden, wird hoffentlich nicht übelgenommen werden, wenn man bedenkt, daß ja der erste Eindruck, den die Pflanzenwelt irgend eines Gebietes in jedem hervorruft, der es das erste Mal betritt, gerade durch ihre Physiognomie bedingt wird. Bei der detaillierten Schilderung der Formationen wurden neben den Arbeiten von Beck,[2]) Engler,[3]) Kerner[4]) etc. vielfach eigene Erfahrungen verwertet. Die Darstellung im statistisch-historischen Teile basiert auf den allgemein herrschenden, durch Christ,[5]) Engler,[6]) Kerner[7]) etc. begründeten Anschauungen. In der Nomenklatur und Schreibweise der Namen haben wir uns im allgemeinen an Fritschs «Exkursionsflora»[8]) gehalten.

Möge demnach dieses Buch allen denjenigen, welche es bei einer Reise durch die Ostalpen als botanischen Wegweiser benützen wollen, während der Tour wirklich ein Führer sein, nachher aber eine Quelle angenehmer Erinnerungen.

---

[1]) Man vergleiche Grisebach, Die Vegetation der Erde, Leipzig 1884.

[2]) G. v. Beck, Flora von Hernstein, Wien 1884; Flora von Niederösterreich, Wien 1890—1893.

[3]) A. Engler, Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette (Notizblatt des kgl. bot. Gartens und Museums Berlin, Leipzig 1901).

[4]) A. Kerner, Das Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863.

[5]) A. Christ, Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette, Basel 1866.

[6]) A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I, Leipzig 1879.

[7]) A. Kerner, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 97), Wien 1888 usw.

[8]) K. Fritsch, Exkursionsflora für Österreich, Wien 1897.

I. Allgemeine Schilderung des Gebietes.

A) Allgemeine Übersicht.

Von

H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

1. Lage.

Unter den europäischen Hochgebirgen nehmen die Alpen, wenn man vom Kaukasus absieht, sowohl an Ausdehnung als auch an Höhe den ersten Platz ein. An der ligurischen Bucht des Mittelmeeres als Fortsetzung des italienischen Apennins beginnend, wenden sie sich in mächtigem Bogen, die französisch-italienische Grenze bildend, gegen Norden, sodann durch die Schweiz und Österreich in gerader Linie gegen Ostnordost bis zum ungarischen Tieflande und den im Südosten anschließenden illyrischen Gebirgen, mit einer Gesamtlänge von über 1000 und einer größten Breite von 250 *km*. Durch eine im geologischen Bau begründete, vom Bodensee an der Grenze zwischen Österreich und der Schweiz ungefähr gegen Südwesten verlaufende Linie trennt man zwei ziemlich gleichgroße Teile, Westalpen und Ostalpen, von einander. Die letzteren, in politischer Hinsicht den österreichischen Kronländern Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Salzburg, Krain, Kärnten und Tirol, mit ihren Rändern auch Deutschland (Bayern) und Italien angehörend, bilden das Ziel dieser Exkursion.

2. Geologischer Grundriß.[1])

Vier im allgemeinen parallele Kettensysteme, die Zentralalpen, die südliche[2]) und nördliche Kalkzone und die Flysch- (Sandstein-) Zone lassen sofort Faltung als den Hauptfaktor der Gebirgsbildung erkennen. Im allgemeinen wurden sämtliche Schichten vom Silur bis zur Kreide und dem älteren Tertiär zu verschiedenen Zeiten, zum ersten Male mit Sicherheit im Karbon, von der Faltung betroffen. Verhältnismäßig ungestört blieben nur die sogenannten Dolomitalpen Südtirols. Die zuerst und am höchsten aufgerichtete Zentralkette wurde später bis auf die Kernpartien (krystallinische Schiefer, Gneis, streckenweise Granit und Diorit) denudiert, doch sind kleinere, hauptsächlich triassische Kalkinseln an zahlreichen Stellen erhalten geblieben. Zu beiden Seiten dieser Kette schieben sich in verschiedener Breite die so-

[1]) Neumayr, Erdgeschichte, 2. Aufl. v. Uhlig, I, S. 357—364, II, S. 492—501.

[2]) In den Westalpen ist diese niedergebrochen und völlig verschwunden.

genannten Grauwackenzonen ein, Sedimente der Silur-, Devon- und Karbonformation von teilweise metamorphem Habitus. Ihre weichen Tonglimmerschiefer bieten Gelegenheit für die Bildung der Haupttäler und auch der bedeutendste Paß der Ostalpen, der Brenner, ist auf eine solche Zone zurückzuführen. Effusivgesteine finden sich in nennenswerter Ausdehnung nur in Südtirol. In der Umgebung von Bozen wurde in altpermischer Zeit eine mächtige Masse roten Quarzporphyrs gefördert, und in die Triasperiode fallen im Fassatal und den südlichsten Teilen der Kalkalpen Ergüsse von Augitporphyren, die heute zwischen den Sedimenten liegen, oder sehr charakteristische Gebirgskämme aus steilen dunklen mit Massen von Bomben durchsetzten und niemals scharfkantigen Felsen bilden. Die Granitmassen der Adamellogruppe und der Cima d'Asta liegen abseits unserer Reiseroute und seien hier nur erwähnt.

3. Hydrographische Verhältnisse.

Die bedeutendsten Flüsse folgen der Grenze der Zentralalpen gegen die beiderseitigen Kalkzonen. An der Nordseite, aus der Schweiz kommend, der Inn, dann die Salzach und Enns; sie durchbrechen alle, nach Norden umbiegend, in mehr oder minder tief eingeschnittenen Quertälern die Kalkkette sowie die der ganzen Nordseite vorgelagerte tertiäre Sandsteinzone und eilen der Donau zu. Weiter östlich fließt auf ein kurzes Stück die Mur, dann die Mürz in der Grauwackenzone, die mit dem Semmeringpaß am Rande des Wiener Beckens endet. Alle diese Täler haben eine Durchschnittshöhe von zirka 600 *m* und sind durch ganz niedere Einsattelungen miteinander verbunden: Paß Grießen, Ebensattel und Schobersattel. An der Südseite fällt die Gesteinsgrenze größtenteils mit dem Laufe der Drau zusammen, deren Längstal durch das Toblacher Feld (1204 *m*) mit der in den Eisack mündenden Rienz verbunden ist. Dagegen fließt die Etsch mit dem Eisack von den Zentralalpen, die durch Brüche vielfach gestörten Porphyr- und Kalkmassen durchbrechend, in tiefliegendem (durchschnittlich 250 *m*) Quertale genau gegen Süden durch die Poebene in das Adriatische Meer.

Die Seitentäler sind sämtlich durch Erosion erzeugt, ihr Verlauf daher durch die Härte des Gesteins beeinflußt. Da die Kalke der Erosion großen Widerstand entgegensetzten, richten sich die Paralleltäler nördlich des Inn nach den Faltenmulden, während östlich davon die Täler der Saalach, Traun, Steyr, Salza, Ybbs u. a., von lokalen Details beeinflußt, sich in unregelmäßigen Windungen meist nach Norden wenden, der Abfall gegen die Grauwackenzone aber nur kurze Bachläufe aufweist. In den Südalpen ziehen vom Dolomitmassiv die Täler nach allen Richtungen: nach Norden Rienz, Enneberg- und Sextental, westlich zum Eisack Villnösser-, Grödner-, Tierser- und Eggental, zur Etsch der Avisio, im Oberlaufe das Fassatal bildend, und gegen Südost Buchensteiner- und Ampezzanertal. Ähnliche Erscheinungen zeigen auch die

unserer Exkursion fernliegenden südöstlichen Teile. — Ganz anders sind die Verhältnisse in den Zentralalpen, wo die Bäche in dem weichen Schiefergestein auf dem geradesten Wege die nächste Längsfurche erreichen können und daher nahezu parallel verlaufen. Ötztal, Silltal mit dem Stubaitale (von Südwest), Zillertal, Großache und die Täler der Tauern sowie zahllose untergeordnete Wasserläufe ziehen genau gegen Norden. Am Südabfalle verlaufen noch das Passeier- und Sarntal geradlinig, während östlich des Eisack eine gefaltete Südkette der Zentralalpen das Iseltal, Mölltal und weiter das Gurktal gegen Osten abdrängt. Geradezu modellartig, oft in gleichen Abständen von einander, treffen die allerletzten Verzweigungen normal auf diese Täler.

Die größeren Seen des Alpengebietes, sämtlich langgestreckte Flußseen, liegen nahe den Rändern des Gebirges; im Bereiche unserer Reise der Achensee in Nordtirol, der Zellersee und die Seen des Salzkammergutes (z. B. Mondsee, Wolfgangsee, Hallstättersee) in Salzburg und Oberösterreich.

4. Orographische Verhältnisse.

Die nördlichen Kalkalpen werden durch die Quertäler der Flüsse in scharf getrennte Gruppen geschieden. Im Westen schließen an das Wettersteingebirge (2964 *m*) und die Miemingerkette die vier Parallelketten des Karwendels (± 2600—2700 *m*), die bis zum Achensee (925 *m*) reichen. Östlich davon verläuft das Sonnwendgebirge (2250 *m*) allmählich in die bayrischen Voralpen. Jenseits des Inns bildet noch das Kaisergebirge (± 2300 *m*) Ketten, dann aber beginnen in Salzburg mit den Leoganger Steinbergen massige, plateauartige Gebirgsstöcke. Im Osten Tirols besitzt die «Grauwackenzone» ihre größte Breite und bildet die Tonschieferberge der Kitzbüheler Alpen (± 2000—2300 *m*). Die Kalkzone besteht weiter aus den Loferer Steinbergen, dem Hochkönig (2960 *m*) und dem Hagengebirge; zu den nördlichen Ausläufern gehört hier der Untersberg bei Salzburg (1975 *m*). Über der Salzach folgt das Tennengebirge und die mächtige Dachsteingruppe (2960 *m*), dann das Tote Gebirge und der Priel. Nördliche Ausläufer trennen die Seen des Salzkammergutes, so Schafberg, Höllengebirge, Traunstein, (± 1700—1900 *m*) u. a. Östlich der Enns und des Prebichlsattels (1212 *m*) liegt der Hochschwab (2269 *m*), dann die Raxalpe und der Schneeberg (zirka 2000 *m*) mit ihren Vorbergen.

Die Zentralalpen bilden eine zusammenhängende Kette mit oft sehr bedeutenden Seitenkämmen und sind im westlichen Teile stark vergletschert. Der breite Stock der Ötztaler und Stubaier Alpen (± 3200—3600 *m* Kammhöhe) mit den südöstlich anschließenden Sarntaler Bergen reicht bis zur Eisack-Sill-Linie, welche durch die tiefe, aber schmale Senkung des Brennerpasses (1374 *m*) markiert ist. Östlich schließt der Tuxerkamm an, durch das Pfitscherjoch (2231 *m*) vom Hauptmassiv der Zillertaler Alpen (± 2800—

3500 *m*) getrennt. Vom Beginne der Hohen Tauern leitet nördlich der Gerlospaß (1457 *m*) zur Grauwackenzone über. Ein südlicher Parallelzug bildet die Rieserfernergruppe, während der Hauptkamm in noch größerer Höhe über die Venedigergruppe zum Glockner zieht. Südlich zweigt die Schober- und Kreuzeckgruppe ab. Nun nimmt die Höhe bedeutend ab; es folgen Sonnblick und Ankogel, dann die Arlscharte (2251 *m*) und Hafnergruppe. Der nunmehr eisfreie Rücken gabelt sich in die in ± 2300—2700 *m* Höhe nördlich der Mur streichenden Niederen Tauern, die mit dem Sekkauer Zinken am Schobersattel enden, und eine südliche Kette, die sich abermals teilt und einen von der Mur durchbrochenen Zug in immer geringerer Höhe bis zum Wechsel (1738 *m*) an der niederösterreichischen Grenze entsendet.

In den Südalpen erreichen die letzten Ausläufer der Adamello- und Ortlergruppe (Ortler 3902 *m*) mit der Mendel und im Süden der Brentagruppe die Etsch. Die mittelgebirgartige Quarzporphyrdecke leitet zu den sogenannten Dolomiten über, die in zahlreiche unregelmäßig angeordnete blockförmige Gruppen zerfallen. Ein deutliches Zentrum bildet die Sellagruppe (± 2900—3100 *m*), die wenig niedrigere Äste nach Südwest zum Schlern und Rosengarten, nach Norden zum Peitlerkofel entsendet und im Südosten durch den aus Augitporphyr bestehenden Padonrücken und Fedajapaß mit der Marmolata (3360 *m*) verbunden ist, an die sich südlich die Palagruppe und weiter das Granitmassiv der Cima d'Asta anschließt. Gegen Osten hängt die Sellagruppe einerseits mit Pelmo und Civetta, andererseits mit Fanesgruppe und Tofana zusammen. Die trennenden Pässe haben ± 1900—2100 *m* Höhe. Östlich des Ampezzotales liegt der Cristallo- und Sorapisstock und die Sextener Dolomiten (± 2900—3200 *m*). Jenseits der Grauwackenzone der Karnischen Alpen beginnen mit der Spitzkofelgruppe die Gailtaler Alpen. Diese beiden Ketten sowie weiter die mächtige Triglavgruppe u. a. liegen bereits weit abseits von unserer Route.

5. Landschaftlicher Charakter.[1])

Die heutigen Detailformen der Landschaft sind in den Alpen in erster Linie auf die Wirkung der eiszeitlichen Vergletscherung, dann auf nachträgliche Wassererosion und Verwitterung zurückzuführen. Bekanntlich waren in der Diluvialperiode nicht nur der Norden Europas, sondern auch die Alpen zeitweise von mächtigen Eismassen bedeckt, die sich an vielen Stellen weit über das Vorland ausbreiteten und die Erscheinungen der heutigen Gletscher in mächtig vergrößertem Maßstabe aufwiesen. Die Eiszeiten selbst

[1]) Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. — Frech, Über das Antlitz der Tiroler Zentralalpen (Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins 1903, S. 1—31). — Neumayr-Uhlig, Erdgeschichte, II, S. 441—427. — Diener, Bau und Bild der Alpen.

sowie diese Erscheinungen zu besprechen, ist hier nicht der Platz, doch sollen die heute noch sichtbaren Wirkungen kurz erörtert werden. Am Nordrande der Alpen, insbesondere in der bayrischen Hochebene und in geringerem Maße noch in den österreichischen Ländern bilden zahlreiche Endmoränen aus den verschiedenen Stadien des Abschmelzens Hügel, deren gerundete Formen, von Wäldern und Kulturen bedeckt, sich von den Höhenzügen der anstoßenden denudierten Tertiärablagerungen zuweilen sehr gut abheben. Weiter aufwärts in den Alpentälern lagerten die Gletscher in immer größerer, 1000 *m* oft erreichender Mächtigkeit. Ihre alles Darunterliegende abschleifende Bewegung gab den Talhängen die heutige Gestaltung: runde Formen mit nicht allzu steiler Neigung und, wo in höheren Lagen der Fels zutage tritt, glatte Wandflächen, die lange der Verwitterung standhielten. Auch die Kare, sanfte Mulden, die oft reihenweise an den Flanken der Gebirgskämme eingesenkt sind und mitunter kleine Hochseen tragen, wurden durch die Tätigkeit des Eises erzeugt. Wo beim Erreichen der Ebene das Gefälle der Eismassen plötzlich aufhören mußte, wurden durch die hier selbstverständlich am mächtigsten wirkende Korrosion die Becken der Alpenseen ausgeschliffen. In der Talsohle und den nächstliegenden Partien setzte der Gletscher mächtige Schuttmassen als Grundmoränen ab, zu denen sich noch verschiedene Endmoränen gesellen. Durch nachträgliche Erosion zum Teile umgeformt, bilden sie heute im Verein mit den Anschwemmungen der Gletscherbäche die anmutigen Terrassen, welche, meist von Wiesen und Äckern bedeckt, die allermeisten Alpentäler zieren. Noch mächtigere Ablagerungen sind die fluvioglazialen «Mittelgebirgsterrassen», wie wir sie z. B. im Inntale finden. Sie wurden in einem Eissee abgesetzt, zu dem der Fluß über 300 *m* hoch aufgestaut war. Weniger fallen alte Moränen in höheren Regionen ins Gewicht, wo sie Höcker und Dämme bilden, die dem Entstehen der besten Alpenweiden förderlich sind.

Beim Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher begannen die mächtigen der Ebene zuströmenden Wassermassen sich in die Grundmoränen einzugraben und so die Talsohlen meist in ziemlicher Breite zu vertiefen. Oft betraf diese Erosion auch das anstehende härtere Gestein; dann entstanden engere Talschluchten, die vielen Haupttälern der Alpen ihr charakteristisches Profil geben. An allen größeren Flüssen werden ausgedehnte Sand- und Geröllbänke durch wiederholte Überschwemmungen stets frisch erhalten. Kleine Seitentäler zeigen in der Regel dasselbe Bild: am Ursprung eine mehr oder minder ausgeprägte Mulde, an den Steilhängen des Mittelteiles meist Felsen oder Schutthalden bloßgelegt, dem Ausgange endlich ein oft ausgedehnter Schwemmkegel vorgelagert, der zur Anlage einer Ortschaft gewöhnlich willkommene Gelegenheit bot. Zwei Fälle modifizieren diesen Typus. Konnte eine das Tal querende Felswand nicht durchnagt werden, so stürzt das Wasser darüber herab, es entstehen Wasserfälle, die in den Alpen so ungemein häufig sind und mit Recht zu den schönsten Naturerscheinungen

gezählt werden. Wenn aber der Bach den harten Fels in geringer Breite senkrecht durchsägte, so ist das Resultat ein kluftartiger Felsschlund, eine Klamm, wie solche wegen ihrer Großartigkeit bereits an vielen Punkten zugänglich gemacht wurden.

Den Bergformen prägt der Unterschied zwischen Kalk und Schiefer einen unverwischbaren Gegensatz auf. In tieferen Lagen vermag allerdings die Vegetation die Verschiedenheiten zu verdecken, doch treten sie auch dort an den Wänden steiler Erosionstäler deutlich hervor. Schon in der Farbe kontrastieren die bald hellgrauen bald blendendweißen Kalke scharf gegen den Glimmerschiefer und Phyllit, deren schwarzgrauer Ton stets einen düsteren Eindruck macht. Noch auffallender sind aber die Unterschiede in den Hauptzügen der Bergformen, die durch verschiedene Härte des Gesteins bedingt sind. Die weichen Schieferberge bilden Formen, die gerade durch ihre Einfachheit imponieren, meist mehr oder weniger deutliche Pyramiden, deren Flanken die Faltung der Gesteinsmassen deutlich aufschließen. Im Gegensatze dazu zeigen die Kalkberge im allgemeinen Blockform; furchtbar steile Wände konnten sich erhalten, deren Stufen die Grenzen zwischen den verschiedenen Formationen bezeichnen.

Erst an jenen Partien, welche stets als «Nunataker» die eiszeitlichen Gletscher überragten, treten die charakteristischen Formen des Hochgebirges, in erster Linie schmal zugeschärfte, dachähnliche Grate, auf. Die Atmosphärilien wirkten hier ununterbrochen zerstörend, die eigentliche Verwitterung gibt diesen höchsten Regionen ihr Gepräge. An der Seite des stärksten Wetteranpralles, in den Alpen Norden und Nordwesten, wo sie am intensivsten vor sich geht, entstehen die steilsten Felshänge. Die rauhen Kalkfelsen bröckeln kleinweise ab; abenteuerlich gestaltete Türme, Zähne und Pfeiler bilden die ruinenartigen Gipfel. Jedes Gefrieren der Niederschläge in den Spalten sendet einen Hagel von Steinen zutal, die sich als endlose blendende Geröllhalden am Fuße der Felsen ansammeln. Auf Hochflächen versinkt das Regenwasser, jeden Humus mitschwemmend, in das klüftereiche Gestein; daher stellen solche Kalkplateaus vielfach öde Steinwüsten dar. Bei geringer Neigung wirkt abfließendes Niederschlagswasser zersetzend stets in denselben Furchen, die vertieft werden und, durch messerscharfe Kanten getrennt, besonders in den Nordalpen die charakteristischen Karren bilden. Die Schieferfelsen zeigen plattige Oberfläche; der Spaltenfrost trennt meist ganze Partien vom Hange ab; wie die Gipfel bilden sie pyramidenartige Zacken. Die Grathöhe ist oft durchlöchert oder geborsten; große Gesteinsmassen hängen über dem Abgrund, jederzeit zum Sturze bereit. Platten- oder stangenförmige Trümmer bedecken die Hänge, werden aber in Mulden unter der winterlichen Schneelast zu einem pflasterartigen Gefüge zusammengedrückt.

Die Höhen über ± 3000 *m* gehören der Schneeregion an. Kleine Gletscher und die Firnmulden der größeren füllen hier die Kare aus und

ziehen sich zu den Schneegraten der höchsten Gipfel hinan. Die Gletscherzungen reichen durchschnittlich bis zirka 2500 *m*, ausnahmsweise noch bedeutend tiefer herab. Auch sonst überdauern speziell als Lawinen abgerutschte Schneemassen oft in tieferen Lagen den Sommer. In den Zentralalpen gegen Osten bis zum Hafner ist die Vergletscherung ganz allgemein, während in den Kalkzonen nur Zugspitze, Hochkönig, Dachstein und Marmolata ansehnliche Eisfelder tragen. Die Detailerscheinungen kennen zu lernen, bietet unsere Reise kaum Gelegenheit; sie sollen daher hier unerwähnt bleiben.

6. Klima.[1])

Ganz Mitteleuropa, somit auch das Alpengebiet, ist durch ein Klima charakterisiert, das den Übergang vom Seeklima des Westens zum kontinentalen des Ostens bildet. Die Wärmeverhältnisse sind im Alpengebiet äußerst mannigfaltig; der Einfluß der Seehöhe wird durch die Lage der Örtlichkeit vielfach mehr als aufgewogen. Die nördlichen Haupttäler haben, wo sie nicht durch besondere Phänomene beeinflußt werden, eine durchschnittliche Jahrestemperatur von gegen + 8° (Jänner — 3°, Juli + 17°) bei einer jährlichen Wärmeschwankung von 46—47°. Die Temperaturabnahme in größerer Höhe erfolgt ziemlich gleichmäßig; bei 1845 *m* (Vent) beträgt der Jahresdurchschnitt + 1° (Jänner — 9°, Juli + 11°). Über 2300 *m* wird auch in den Nächten des Hochsommers der Gefrierpunkt erreicht. Die gegen Süden geöffneten Täler besitzen in scharfem Gegensatz zu ostwestlich streichenden noch in hoher Breite ein beinahe mediterranes Klima, wie das untere Etschtal und das Eisacktal (Bozen + 12·2° Jahresmittel; Jänner + 0·5°, Juli + 23°).

Die Winde sind allermeist westliche, im Detail jedoch durch orographische Verhältnisse derart modifiziert, daß ein Überblick unmöglich ist. Besondere Beachtung verdient der Föhn,[2]) der besonders in den Westalpen, in den Ostalpen aber noch sehr typisch um Innsbruck und seltener weiter gegen Osten auftritt. Er ist ein ungemein trockener Wind, der im Herabstürzen vom Zentralalpenkamme eine hohe Wärme erlangt und dann eintritt, wenn in Westeuropa ein Barometerminimum liegt und die Luft vom Nordhange der Alpen dorthin gesaugt wird. Die von ihm heimgesuchten Täler, wo er im Frühjahre in kürzester Zeit mächtige Schneemassen schmilzt, haben wesentlich erhöhte Temperaturen.

An Niederschlägen sind die Alpen verhältnismäßig reich; die jährliche Menge derselben beträgt etwas über 100 *cm*. Während die südlichen Täler dieselben Winter- und hauptsächlich Herbstregen wie das Mittelmeergebiet haben, tritt gegen Norden Wintertrockenheit entschieden her-

[1]) Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 472—492.
[2]) Hann, l. c. S. 208—218.

vor. Die größte Niederschlagsmenge fällt hier im Sommer, bald als kurze Regengüsse, die in Verbindung mit zwischen den Bergen tobenden Gewittern zu den großartigsten Naturerscheinungen gehören, bald als Landregen, die Gebirge tagelang in undurchdringliche Nebel hüllend.

B) Pflanzengeographische Übersicht.

Von

F. Vierhapper.

Die Pflanzenwelt des Geländes der Ostalpen gehört zwei regional angeordneten, wesentlich von einander verschiedenen Vegetationsgebieten an.[1]) Das untere kann als eine Wald-, das obere als eine Hochgebirgsregion bezeichnet werden. Viele hygro- und mesophile Elemente, sommer- und immergrüne Baumformationen sind für die erstere, vorwiegend xerophile Typen und das Fehlen jeglichen Baumwuchses für die letztere charakteristisch. Indem sie nicht nur verschiedene ökologische Kategorien, das heißt Vegetationsformen und Formationen, sondern auch vielfach verschiedene systematische Einheiten, Arten und Gattungen, beherbergen, decken sich die beiden Vegetationsgebiete mit je einem Florenbezirke, und zwar gehört das untere zum baltischen (es bildet einen eigenen, den subalpinen Gau desselben) das obere zum mitteleuropäisch-alpinen Florenbezirke des extratropischen Florenreiches der nördlichen Hemisphäre.

I. Die Grenzen der Wald- und Hochgebirgsregion.

Während die Pflanzenwelt der Waldregion die Täler und unteren Hänge der Berge bedeckt, ist die der Hochgebirgsregion nur auf den etwa 1600—2000 *m* überragenden Höhen zuhause und bildet gewissermaßen einzelne größere oder kleinere Inseln im zusammenhängenden Bestande der ersteren.

Die große physiognomische Verschiedenheit der Vegetation der Wald- und Hochgebirgsregion wird insbesondere durch das Auftreten von Wäldern in der ersteren und die vollständige Baumlosigkeit der letzteren bedingt. Das Vorhandensein, respektive Fehlen der Wälder ist für die beiden Regionen so charakteristisch, daß man die obere Grenze des Baumwuchses, kurz Baumgrenze genannt, mit Recht auch als Grenze derselben und auch der alpinen und baltischen Flora bezeichnen kann.

[1]) Auf einzelne Formationen der den Ostrand der Alpen berührenden pontischen Flora sowie auf gewisse nicht der baltischen Flora angehörende Elemente in den unteren Regionen der Südalpen soll gelegentlich noch aufmerksam gemacht werden.

Wie alle derartigen Grenzen darf man sich auch die Baumgrenze nicht als eine Linie vorstellen. Sie ist vielmehr eine in vertikaler Richtung 100 bis 200 *m* breite Zone, in welcher der geschlossene Wald allmählich schütter wird, sich zunächst in einzelne Baumgruppen (Horste) und dann in einzelnstehende noch hochstämmige Individuen, deren Wipfel meist zerzaust oder einseitig ausgebildet sind, auflöst und krüppelhafte Exemplare den Abschluß des Bestandes nach oben zu bilden. Man kann demnach innerhalb der Baumgrenze eine Wald-, Horst-, Hochstamm- und Krüppelgrenze unterscheiden. Zwischen der Wald- und Krüppelgrenze liegt die Kampfregion des Baumwuchses, das ist jener Gürtel, in welchem die Bäume in ununterbrochenem Ringen um ihre Existenz begriffen sind.

Die Kompliziertheit des Phänomens der Baumgrenze ist eine Folge der Verschiedenartigkeit der es beeinflussenden Faktoren. Diese sind zunächst rein klimatischer Natur, wie die in hohen Lagen erfolgende Abnahme der Temperatur, die kurze Vegetationszeit, die auch innerhalb dieser bei mangelndem Schneeschutz sich einstellenden Fröste und die starken mechanisch und austrocknend wirkenden Luftströmungen. Sie alle sind aus leicht einzusehenden Gründen dem Baumwuchse in hohen Lagen nichts weniger als förderlich und werden noch durch rein orographische und edaphische Momente mannigfaltig modifiziert. So erfolgt in größeren Massenerhebungen eine Verschiebung der Isothermenlinien und somit auch der Baumgrenze nach aufwärts (in den nördlichen und südlichen Kalkalpen ist infolgedessen die Baumgrenze beträchtlich niederer als in den Zentralalpen); nach Süden und Südwesten exponierte Lehnen gestatten im allgemeinen den Bäumen höher nach aufwärts zu steigen als nach Norden oder Nordosten geneigte; in Talecken und auf Talgehängen liegt die Baumgrenze höher als in der Talsohle, auf vorspringenden Felskämmen höher als in den zwischen ihnen liegenden Rinnen, da hier die Bäume durch Lawinen, Wildbäche etc. sehr gefährdet sind. Gletscher, steile Felswände, Karrenfelder, sumpfiger Boden usw. sind dem Baumwuchse direkt hinderlich und können die Baumgrenze bedeutend herabdrücken. Durch dieses Zusammenwirken der verschiedenartigsten Faktoren wird es verständlich, daß die alpine Baumgrenze nicht in so direkter Abhängigkeit von der Temperaturabnahme erscheint wie die der arktischen Ebenen, welche infolge der Ausschaltung orographischer Einflüsse sich so ziemlich mit der Juli-Isotherme von 10° C deckt. Auch ökologische Momente, wie das Fehlen von den Bäumen unentbehrlichen Organismen (Bodenbakterien u. dgl.) oder das Überhandnehmen tierischer Feinde und schließlich die Eingriffe des Menschen tragen dazu bei, die Baumgrenze in den Alpen herabzudrücken.

Aus der Tatsache, daß man in Regionen der Alpen, in denen es jetzt keine Bäume mehr gibt, vielfach noch Stümpfe mächtiger Baumindividuen findet, läßt sich schließen, daß die Baumgrenze einmal höher war als heutzutage. Die Frage, ob die Herabdrückung derselben durch eine allmähliche

Depression des Klimas oder lediglich durch die devastierende Tätigkeit des Menschen oder durch das Zusammenwirken beider Faktoren zu erklären ist, harrt noch einer erschöpfenden Beantwortung.

Die Baumgrenze bildet also zugleich die obere Grenze der Wald- und die untere Grenze der Hochgebirgsregion. Von einer unteren Grenze der ersteren kann man aber ebensowenig sprechen wie von einer oberen Grenze der letzteren. Während nämlich einerseits an dem tiefst gelegenen Punkte des Gebietes (abgesehen von seinem Rande) noch Formationen der Waldregion zu finden sind, steigen andererseits alpine Elemente, vor allem Flechten, bis auf die höchsten Gipfel der Ostalpen. Der Mangel geschlossener Bestände und das Zurücktreten oder Fehlen höher organisierter Gewächse deutet aber darauf hin, daß das Pflanzenleben in solchen Höhen schon im Ausklingen begriffen ist. Den Gürtel, in welchem sich die geschlossenen Bestände auflösen, bis zu den Hochgipfeln kann man als die Kampfregion der Alpenflora bezeichnen.

2. Ökologie der Pflanzenwelt der Ostalpen.

Das Studium der Beziehungen des Baues und der Lebensweise der Pflanzen zu den sie beeinflussenden, durch Klima, Standort, Freund und Feind bedingten Faktoren, ihres Kampfes mit diesen Faktoren, ihrer Anpassungen an dieselben, mit einem Worte der Ökologie der Pflanzen, lohnt sich namentlich in Gebieten, welche in verschiedenen dieser Faktoren große Extreme aufweisen, denn es sind hier die Anpassungen viel auffälliger als in solchen mit großer Gleichmäßigkeit und geringen Gegensätzen in den Vegetationsbedingungen. So kommt es, daß die Ökologie der Alpenpflanzen, die, oft direkt auf anstehendem Gestein gedeihend, meistens in auffälliger Weise an ein sehr extremes Klima angepaßt sind, ein dankbareres Kapitel ist als die der meist in neutralem Humusboden wurzelnden, einem viel gemäßigteren Klima ausgesetzten Typen der Waldregion, die, abgesehen von gewissen unter ganz besonderen Bedingungen vegetierenden Elementen (Wasserpflanzen, Parasiten usw.), in ökologischer Beziehung vielfach geringeres Interesse beanspruchen.

Demgemäß soll im folgenden die Ökologie der Alpenpflanzen in den Vordergrund treten und die der Pflanzen der Waldregion nur zum Vergleiche herangezogen werden.

a) Die Faktoren.

Der große Unterschied zwischen der Vegetation der beiden Regionen wird vor allem durch das verschiedenartige Klima bedingt. Unter Klima verstehen wir hier das physische Klima[1]), das ist den mittleren Zustand der am

[1]) Im Gegensatze zum solaren Klima, das lediglich durch das Maß der Sonnenstrahlung bedingt wird.

Standorte einer Pflanze herrschenden Witterungsverhältnisse. Einer der bedeutsamsten Gegensätze zwischen dem Klima, unter welchem die Pflanzen der Hochgebirgs- und Waldregion gedeihen, liegt in der Größe des mittleren Luftdruckes. Die Herabsetzung desselben mit zunehmender Höhe ist eine sukzessive. Bei 2500 *m* herrscht etwa 565, bei 3500 *m* 497 *mm* mittlerer Barometerstand. Ob der Änderung des Luftdruckes eine direkte Wirkung auf die Gestaltung der Vegetation zuzuschreiben ist, erscheint sehr fraglich. Umso größer sind aber mittelbare Einwirkungen, indem die Verdünnung der Luft eine Änderung verschiedener anderer für das Pflanzenleben höchst wichtiger Faktoren zur Folge hat.

Zunächst stehen die Temperaturverhältnisse mit dem Luftdruck in innigem Zusammenhang. Die mittlere Jahrestemperatur der alpinen ist aus gleich näher zu erörternden Gründen geringer als die der Talregion. Die Abnahme des Jahresmittels der Lufttemperatur im Schatten beträgt für 100 *m* Steigung im Durchschnitte 0·57° C, die der mittleren Temperatur der Vegetationsperiode 0·65° C. Da aber die Vegetationsperiode auf den Bergen erst spät beginnt und bis in den Herbst hinein dauert, ja im Winter sogar häufig eine Temperaturzunahme mit der Höhe stattfindet, ist die Jahresschwankung der Temperatur im Gebirge geringer als in der Ebene.

Die Gesamtwirkung der auf die Flächeneinheit auffallenden Sonnenstrahlen (Insolation) nimmt mit der Höhe zu. Da nämlich die Sonnenstrahlen bei ihrem Durchgange durch die Atmosphäre einen Teil ihrer Intensität durch Absorption in der Luft und im Wasserdampfe verlieren, ist ihre totale erwärmende und auch beleuchtende Kraft umso größer, je weniger Luftschichten die Strahlen zu passieren haben, oder mit anderen Worten je höher die bestrahlte Fläche gelegen ist. Es ist also die Wärmewirkung der Sonne, die Wärmeeinstrahlung auf den Bergen größer als in der Talregion. Die Folge davon ist eine sehr beträchtliche Erwärmung des Bodens während des Tages, ein Faktor, der für das Gedeihen der Alpenpflanzen von größter Bedeutung ist. Die starke nächtliche Ausstrahlung steht gleichfalls mit der dünnen Luft in den Höhenregionen in Zusammenhang. Die Atmosphäre wirkt nämlich wie ein schützender Mantel, welcher eine allzustarke Bestrahlung des Bodens bei Tage ebenso wie eine allzustarke Ausstrahlung von demselben zur Nachtzeit verhindert. Je dünner aber die Atmosphäre, desto geringer ist ihre Wirksamkeit in diesem Sinne, desto größer also die Erwärmung des Bodens bei Tage und die Wärmeabgabe bei Nacht. Da sich demnach der Boden in hohen Lagen während der Nacht viel stärker abkühlt als in tiefen, so muß die neuerliche Erwärmung desselben am Morgen im Gebirge gewissermaßen bei tieferen Temperaturen beginnen als im Tale und es wird so leicht verständlich, warum die Durchschnittstemperatur der im Vergleiche zum Boden viel schwerer erwärmbaren Luft mit der Zunahme der absoluten Höhe geringer wird. — Die an sonnigen Plätzen gedeihenden Pflanzen werden also tagsüber sehr stark erwärmt, er-

fahren aber während der Nacht eine sehr ausgiebige Abkühlung. Infolge der starken Bestrahlung tritt der Gegensatz der Vegetation verschiedener Himmelslagen im Gebirge viel augenfälliger hervor als in niederen Lagen, die Exposition spielt in der Alpenflora eine wichtige Rolle. Schon in subalpinen, in westöstlicher Richtung laufenden Tälern (z. B. Pustertal) macht sich der Unterschied zwischen «Sonn»- und «Schattseite» stark bemerkbar. Während auf der nach Norden exponierten Schattseite bereits in 1000 *m* Meereshöhe kein Getreide gedeiht und Nadelwälder und Moore die Hänge bis zu ihrem Fuße bedecken, mußten an der nach Süden abdachenden Sonnseite die Wälder stellenweise bis zu 1400 *m* menschlichen Kulturen (Getreidefeldern) und Ansiedlungen weichen. — Die Differenz der Temperaturen sonniger und schattiger Stellen ist im Gebirge gleichfalls eine viel größere als in den Tälern. — Gleich der erwärmenden ist auch die beleuchtende Wirkung des Sonnenlichtes im Gebirge eine sehr intensive. Der Umstand, daß die ultravioletten Strahlen als die am stärksten brechbaren des Spektrums am stärksten absorbiert werden, bedingt es, daß das Alpenlicht im Vergleiche zu dem der tieferen Lagen sich durch besonderen Reichtum an ultravioletten Strahlen auszeichnet. Die von der Bewölkungsfrequenz abhängende Sonnenscheindauer zeigt im Gebirge insoferne eine andere Periodizität denn in der Ebene, als in ersterer die Winter, in letzterer die Sommer am sonnigsten sind. In den Mittagsstunden sind die Unterschiede am stärksten.

Mit der niederen mittleren Jahrestemperatur steht die kurze Vegetationszeit der alpinen Region in innigem Zusammenhange. Mit zunehmender Höhe wird der Zeitraum zwischen dem «Ausapern»[1]) und dem Einschneien, also die Zeit des dauernd schneefreien Sommers, mit welcher die Vegetationsperiode der Alpenpflanzen zusammenfällt, immer kürzer. Um Innsbruck z. B. dauert sie (auf der Schattenseite) bei 1500 *m* Meereshöhe ca. vom 2. Mai bis zum 10. November, bei 2000 *m* vom 5. Juni bis zum 18. Oktober, bei 2500 *m* vom 21. Juli bis zum 23. September. Der späte Beginn des Ausaperns hat zur Folge, daß die Pflanzenwelt allsogleich, wenn sie von der schützenden Schneedecke befreit wird, lange Tage und relativ hohe Temperaturen, also zwei ihrer Weiterentwicklung überaus günstige Momente antrifft. Während in den Tälern nach der Schneeschmelze oft noch Wochen vergehen, bis die braunen Wiesen zu ergrünen beginnen, fällt in der Alpenregion der Anfang der Aperzeit mit dem Wiedererwachen des Pflanzenlebens zusammen. Einen vollkommen schneefreien Sommer gibt es aber im Gebirge nur von 1500 *m* an abwärts, in der alpinen Region also überhaupt nicht. Über der Linie von 1500 *m* sind auch in den Sommermonaten Schneefälle, Reife und einschneidende Fröste zu gewärtigen. Allerdings sind diese Fröste gewöhnlich nicht anhaltend und die Schneemassen weichen alsbald wieder der großen Gewalt der Sonnen-

[1]) Ausapern = schneefrei werden.

strahlen, umsomehr als auf Sommerschneefälle in den Alpen zu allermeist schönes Wetter folgt. Der Intensität des Sonnenlichtes ist es auch zuzuschreiben, daß sich die Vegetationsperiode der alpinen Gewächse in günstigen Lagen weit in den Herbst hinein erstrecken kann, ja daß man mitunter selbst im Dezember noch Gelegenheit hat, in hohen Lagen sich blühender Alpenpflanzen zu erfreuen. Während die infolge zu geringer Temperaturen eintretende Winterruhe der Vegetation eine der Wald- und Hochgebirgsregion gemeinsame, in dieser kürzer, in jener länger währende Erscheinung ist, gibt es eine Sommerruhe, hervorgerufen durch Trockenheit, weder in der einen noch in der andern.[1])

Der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft nimmt infolge der niederen Temperaturen nach oben zu sehr rasch ab. Die Alpenluft verdankt ihre große Reinheit dem geringen Gehalte an Wasserdampf. Die relative Feuchtigkeit dagegen schwankt im Gebirge zwischen viel größeren Extremen als in den Tälern. Im Sommer, also gerade zur Zeit der Vegetationshöhe, sind die Bergspitzen tagelang in Nebel gehüllt. Nachmittags ist meistens die Nebelbildung am stärksten. Wann aber heiteres Wetter kommt, stellt sich alsbald große Trockenheit ein, da infolge der dünnen Luft, der starken Strömungen in derselben und der abkühlenden Wirkungen der mächtigen Schnee- und Eismassen des Gebirges die Verdunstungs- (Evaporations-)Kraft der Atmosphäre eine sehr beträchtliche ist. Daß die Gebirge reich an Niederschlägen sind, ist eine jedem Alpenbewohner geläufige Tatsache. Die reiche Vegetationsdecke und der feuchte Boden wirken kondensierend auf die Wasserdämpfe ein und zwingen sie, sich niederzuschlagen. Aber nur bis zu einer gewissen Höhe nimmt die Regenmenge im Gebirge zu. Das Maximum der Niederschläge befindet sich nicht viel über 2000 *m*. Über dieser Grenze hat der geringe Wasserdampfgehalt der dünnen Luft eine Herabminderung der Regengüsse zur Folge. Die Regengüsse der alpinen Region sind meist Sprühregen und infolgedessen nicht so ausgiebig wie die der Waldregion, deren Vegetation unter anderem auch den reichlichen und intensiven Niederschlägen zur Zeit der Höhe ihrer Entwicklung im Juli ihren hygrophilen Charakter verdankt. Da schon unmittelbar oberhalb der Baumgrenze 40—70% und in größeren Höhen noch mehr aller Niederschläge des Jahres als Schnee zu Boden gelangen, ist die Schneebedeckung in den Alpen eine sehr mächtige. Die Bedeutung der tiefen Schneedecke für die Pflanzenwelt liegt vor allem im Schutze gegen zu tiefe Temperaturen und noch mehr gegen das Austrocknen.

Als letzter die Vegetation wesentlich beeinflussender klimatischer Faktor sind die Luftströmungen zu nennen, die infolge der Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe im Alpenklima eine viel größere Rolle spielen als in der Ebene. Außer den regelmäßigen tagsüber talaufwärts, zur Nachtzeit

---

[1]) Siehe den Abschnitt: «Der Gang der Vegetation».

talabwärts streichenden Winden und dem im westlichen Teile des Gebietes noch ziemlich häufig auftretenden, von Südosten, Süden oder Südwesten wehenden, «schneefressenden» Föhn gibt es im Gebirge fast stets auch nicht regelmäßig wiederkehrende Luftströmungen aller Art. Die Bedeutung der Winde liegt im Transport der Samen, in mechanischen Zerstörungen und vor allem in der gewaltigen Steigerung der Verdunstung, durch welche die Alpenflora im Gegensatze zur baltischen ein so ausgesprochen xerophiles Gepräge erhält. Der Föhn beschleunigt überdies das Ausapern und somit den Beginn der Vegetationsperiode der Alpenpflanzen.

Fassen wir das über das Klima der alpinen Region Gesagte zusammen, so finden wir, daß die Alpenflora im Gegensatze zu der der Waldregion eine Licht-, Wind- und Trockenflora genannt werden muß. Die unterbrochen intensive Bestrahlung mit allen ihren Folgeerscheinungen (große Bodenwärme in der Sonne etc.) und die dünne Luft sind auch die wesentlichsten Unterschiede des Alpenklimas von dem durch kontinuierlich schwache Beleuchtung, dichte aber stets kalte Luft und kalten Boden ausgezeichneten Klima der Arktis, deren — allerdings viel ärmere — Flora mit der unserer Alpen gar manche Pflanzenspezies gemeinsam hat.

Auch die edaphischen Verhältnisse sind im Gebirge in gewisser Beziehung anders geartet als in den Tälern. Während hier die Pflanzen meist in einem Substrate wurzeln, das aus allen möglichen mineralischen Substanzen zusammengesetzt ist, sind sie dort viel öfter auf das anstehende Gestein — Kalk oder irgendein kalkarmes Urgestein — angewiesen. Kalkholde und kieselholde Typen sind daher in der alpinen Region in viel größerer Artenzahl anzutreffen als in den Regionen der baltischen Flora. Von den wichtigsten Bodenarten: Fels-, Schutt-, Sand-, Lehm-, Ton-, Mergel-, Kalk- und Humusböden sind infolge naheliegender geologischer Tatsachen Fels- und Schuttboden im Gebirge viel häufiger als in der Ebene, während Lehm-, Ton- und Mergelböden fast ausschließlich auf diese beschränkt sind, Humusböden aber in Berg und Tal eine große Rolle spielen. Die merkwürdige Tatsache, daß sich in der alpinen Region nicht selten auch an quelligen Plätzen neben typisch hygrophilen auch xerophile Elemente finden, erklärt sich dadurch, daß das betreffende Substrat zwar physikalisch naß, aber, weil von zu niedriger Temperatur, physiologisch trocken ist.

Die Wechselbeziehungen zwischen Tier- und Pflanzenleben sind so innige, daß es nicht wundernehmen darf, daß mit der allmählichen Abnahme des Pflanzenlebens nach oben zu eine solche des tierischen Hand in Hand geht. Inwieweit aber in bezug auf die Wirksamkeit von organogenen Faktoren, z. B. von Honigdieben, Wirtspflanzen für Parasiten, Nährsubstratlieferanten für Saprophyten und Humusbewohner, Nitrit-, Nitrat- und Stickstoffbakterien, für die Bodendurchlüftung und Humusbildung bedeutungsvollen Tieren (Würmer, Myriopoden, Milben, Insektenlarven) etc. die Bedingungen in der alpinen Re-

gion wesentlich andere sind als in der Waldregion, ist noch lange nicht genügend bekannt. Mit der Abnahme des Reichtumes an Bestäubung vermittelnden Insekten nach oben zu stehen wohl einige charakteristische Eigenschaften gewisser Alpenpflanzen in Zusammenhang, von denen später noch die Rede sein soll. Auch der Einfluß, den der Mensch auf die Vegetation nimmt, wird mit zunehmender Höhe immer geringer.

Die Bedeutung der historischen und Konkurrenzfaktoren wird erst in dem der Flora geltenden Abschnitt gewürdigt werden.

b) Bau und Struktur der Pflanzen.

Da der Bau der Pflanzen infolge ihres eminenten Anpassungsvermögens immer mit den auf sie einwirkenden Faktoren in innigem Einklange steht, ist es ganz begreiflich, daß die alpinen Gewächse entsprechend dem extremen Klima ihrer Wohnsitze ganz wesentlich von denen der Niederungen verschieden sind und im äußeren Bau und in der inneren Struktur viele Eigentümlichkeiten zeigen, welche mit denen des Klimas in Zusammenhang stehen.

Die Alpenpflanzen unterscheiden sich von denen der Ebene im äußeren Bau vor allem durch kürzere Achsen, kleinere Blätter, relativ stärker entwickelte Wurzeln, oft auch größere und tiefer gefärbte Blüten und ihren charakteristischen, durch die Gesamtheit dieser Merkmale bedingten Habitus; in ihrer inneren Struktur zeigen sie im Gegensatze zu ihnen vielfach xerophile Einrichtungen.

Bäume fehlen der alpinen Region vollständig. Das dieser Vegetationsform zunächst kommende Krummholz *(Pinus montana)* ist durch seinen kurzen, knorrigen, meist schiefen oder horizontalen Stamm und die lang ausladenden, schlangenartig hin- und hergekrümmten, bogig aufsteigenden, elastischen Äste ausgezeichnet.

Während sich aufrechtwachsende Alpenzwergsträucher (wie die Rhododendren, die größeren Alpenweiden) im Habitus nicht wesentlich von verschiedenen Typen tieferer Lagen unterscheiden, ja manche sogar (Vaccinien, *Empetrum*) der Hochgebirgs- und Waldregion gemeinsam sind, gibt es zu den kriechenden Zwergsträuchern (Spaliersträuchern) der Alpenregion *(Salix retusa, serpyllifolia* u. s. w., *Dryas, Loiseleuria)* mit mächtig entwickeltem Wurzelsystem und reich verzweigten, am Boden oder unter dessen Oberfläche horizontal ausgebreiteten Ästen und oft auch dem Wärme spendenden Boden dicht sich anschmiegendem Laubwerk im Gebiete der Waldregion kein Analogon. Gleich dem Krummholz besitzen die meisten alpinen Sträucher immergrüne Blätter.

Sehr reich ist die alpine Region an Polsterpflanzen *(Silene acaulis, Saponaria Pumilio, Aretia, Eritrichium* etc.). Die Achsen derselben sind dicht aneinander gepreßt, häufig mit vertrockneten Resten abgestorbener Blätter besetzt und nur an der Spitze dem frischen Laub und den Blüten Raum zur

Entfaltung gewährend. Der Durchmesser dieser Polster ist sehr verschieden und kann manchmal mehrere Dezimeter betragen. — Kriechende, dem Boden eng angeschmiegte, dicht beblätterte Zwergstauden wie *Saxifraga oppositifolia* und *Alsine biflora* sind eine Art Mittelding zwischen diesen Polsterstauden und den früher erwähnten Zwergsträuchern. Von Gewächsen der Waldregion sind Kräuter wie *Polygonum aviculare* und *Herniaria glabra* mit ihnen zu vergleichen.

Besonders häufig finden sich auf den Matten der Alpenregion Rosettenstauden (*Dianthus alpinus, glacialis, Androsace-, Veronica*-Arten) mit relativ kräftigem Wurzelsystem und viel kürzeren Internodien als ihnen nahestehende Arten der Ebene und häufig überwinterndem Laube. Durch starke Verholzung des Wurzelstockes und der untersten, meist stark verkürzten Äste kommen halbstrauchartige Typen (*Helianthemum-, Globularia*-Arten etc.) zustande. — Zwiebel- und Knollenpflanzen sind selten (*Gagea, Lloydia, Chamaeorchis*). Die Alpengräser sind meist durch ihren gedrungenen Wuchs ausgezeichnet und besitzen infolge intravaginaler Innovation geschlossene Rasen, häufig auch Rollblätter von steiflicher Konsistenz und mit Anthokyan tingierte Spelzen, die Gräser der Waldregion dagegen haben oft extravaginale, weit ausladende und an den unteren Knoten sich nachträglich bewurzelnde Innovationssprosse, mittels derer sie als lockere Stöcke oft große Flächen bedecken, laxe Flachblätter und grüne Spelzen.

Kräuter, in der Ebene so häufig, bilden in den östlichen Alpen nur zirka 4% des gesamten Bestandes an Blütenpflanzen (*Sedum atratum, Gentiana-, Alectorolophus*-Arten u. s. w.), Lianen gibt es nur in der Krummholzregion. Lebhafte Anthokyanbildung in den Achsen, Hüllblättern, Kelchen und Trichomen ist eine bei Alpenpflanzen oft zu beobachtende Erscheinung.

Die Blüten sind meist lebhaft gefärbt, stets relativ (im Vergleiche zur Stengelhöhe), mitunter aber auch absolut größer als die ebenderselben oder sehr nahe verwandter Formen der Waldregion. Pflanzen mit unscheinbaren Blüten entbehren, wie Untersuchungen der letzten Zeit gezeigt haben, nicht selten des normalen Befruchtungsvorganges (*Alchimilla, Antennaria* etc.). Vermehrung auf vegetativem Wege (Brutknospen) spielt bei manchen Arten (*Poa alpina, Polygonum viviparum*) eine große Rolle.

Das Laub alpiner Pflanzen besitzt sehr oft Schutzmittel gegen allzustarke Transpiration. Gewöhnlich sind die Blätter von derber Beschaffenheit und zum Überwintern geeignet, bei Holzgewächsen meist lederartig, bei Stauden insbesondere felsiger Plätze — mitunter stark behaart (*Eritrichium-, Artemisia*-Arten) oder sukkulent (*Sempervivum, Saxifraga* etc.). Häufig haben die Blätter eine die derbe Konsistenz bedingende stark ausgebildete Kutikula, enge Interzellularen, ein mächtiges Palissadengewebe, also größtenteils xerophile Einrichtungen, wie sie in der Waldregion nur an Pflanzen ganz bestimmter Standorte zu finden sind.

Daß viele dieser morphologischen Charaktere der Alpenpflanzen als direkte Anpassungen an die Besonderheiten des Höhenklimas aufzufassen sind, haben insbesondere die interessanten Kulturversuche Bonniers und Kerners gezeigt, deren Resultate kurz gesagt darin bestanden, daß Pflanzen der Ebene, in hohe Lagen verpflanzt und hier fortgesetzt vermehrt, im Laufe der Generationen immer mehr den typischen alpinen Habitus und die früher geschilderten äußerlich und innerlich morphologischen Charaktere von Alpenpflanzen erwarben. Ja die Anpassung ging so weit, daß diese sekundär erworbenen Merkmale auch dann noch durch mehrere Generationen festgehalten wurden, wenn solche künstlich zu Alpenpflanzen gewordene Typen wieder in ihre ursprüngliche Heimat, die Ebene, zurückversetzt wurden.

Im folgenden sollen zunächst diejenigen Merkmale alpiner Gewächse genannt werden, von denen es besonders wahrscheinlich ist, daß sie von bestimmten Einwirkungen des Höhenklimas entweder direkt abhängig oder doch im Laufe der phylogenetischen Entwicklung durch direkte Anpassung an dieselben entstanden sind und jetzt erblich festgehalten werden. Der niedere Wuchs der Alpenpflanzen und die Verkürzung ihrer Internodien sind wohl zum Teile auf die wachstumshemmende Wirkung des intensiven Höhenlichtes, zum Teile auf die eine periodische Unterbrechung des Wachstums veranlassenden tiefen Nachttemperaturen zurückzuführen. Der starke Anthokyangehalt ist wohl auch eine Folge der großen Intensität des Lichtes, die Entwickelung der Blüten dürfte wahrscheinlich durch den Reichtum des Lichtes an ultravioletten Strahlen gefördert werden. Die trocknenden Wirkungen des Höhenklimas bedingen offenbar die xerophile Struktur der alpinen Gewächse. Inwieweit andere zweckmäßige Einrichtungen derselben, wie die frühe Blütenentwicklung, der polsterförmige oder dem Boden angedrückte Wuchs, die Krummholzgestalt, das immergrüne Laub, die geförderte Respiration, Transpiration und Kohlenstoffassimilation, die reichliche Bildung von Zucker und ätherischen Ölen durch direkte Einwirkung der Faktoren entstanden sind, ist noch nicht festgestellt worden. Von manchen derselben kann man wohl einen Zusammenhang mit äußeren Einflüssen annehmen. So ist es beispielsweise sehr wahrscheinlich, daß der polsterförmige Wuchs und die Krummholzgestalt ebenso wie die einseitig ausgebildeten Wipfel der am weitesten gegen die Alpenregion vordringenden Bäume (siehe Tafel XXXVII unten) durch die mechanischen Wirkungen der Winde entstanden sind, der Spalierstrauchhabitus aber, der sich auch für die Ausnützung der Bodenwärme sehr vorteilhaft erwies, durch das Gewicht der mächtigen Schneelasten gezüchtet wurde.

Mit der kurzen Vegetationszeit steht das reichliche Auftreten perennierender Gewächse in Zusammenhang, deren Blüten vorläufig, d. h. schon im Vorjahre angelegt, gleich zu Beginn der Vegetationsperiode auf Kosten der im überwinternden Laube und in den Rhizomen aufgestapelten Reservestoffe sich noch vor dem Heranwachsen der neuen Blätter entfalten können. Auf diese

Weise ist dem Heranreifen von Früchten und Samen ein verhältnismäßig langer Zeitraum gegönnt.

Daß Kräuter, bei denen in einer und derselben Vegetationsperiode der Blütenbildung die Stamm- und Laubentwicklung vorausgehen müßte, in der alpinen Region sehr selten sind, erscheint in Anbetracht der kurzen Vegetationsperiode derselben verständlich. Zum Teil auf dieselbe Ursache ist das Fehlen von Bäumen zurückzuführen. Daß Lianen über dem Krummholzgürtel keine Existenzmöglichkeit haben, braucht wohl nicht näher begründet zu werden.

Während der Charakter der Alpenpflanzen vorwiegend ein xerophiler ist, haben die Elemente der Waldregion zum großen Teile hygro- oder mesophiles Gepräge und weisen nur während der Vegetationsruhe bemerkenswerte xerophile Einrichtungen auf. Die relativ lange durch keine Fröste unterbrochene Vegetationszeit des Gürtels der Waldregion ermöglicht das Fortkommen von Bäumen und großen Sträuchern. Ja die großen Niederschlagsmengen zur wärmsten Jahreszeit sind sogar dem Gedeihen der Bäume überaus förderlich. Die Staudengewächse sind im Vergleiche zu denen der Hochgebirgsregion von höherem Wuchse, besitzen längere Internodien, weichere Blätter, ein schwächer entwickeltes Wurzelsystem und oft auch kleinere, minder intensiv gefärbte Blüten. Behaarung und Anthokyangehalt sind verhältnismäßig gering. In ihrer inneren Struktur zeigen sie im Zusammenhange mit dem geringeren Bedürfnisse nach Transpirationsschutz viele hygrophile Einrichtungen, große Flächenentwicklung und lockeres Schwammparenchym der Blätter, dünnere Kutikula der Blattepidermis etc. Kriechende Zwergsträucher fehlen der Waldregion, die Rasenpflanzen und Rosettenstauden sind von laxerem Wuchse, letztere bilden überdies einen viel geringeren Perzentsatz der Gesamtvegetation als in der Alpenregion. Die Gräser haben oft extravaginale Innovation und Flachblätter. Lianen treten in verschiedenen Pflanzenvereinen auf, Kräuter von mannigfaltigem Habitus sind in großer Artenzahl vertreten.

Von besonderem Interesse sind diejenigen Anpassungen der Gewächse der baltischen Flora, welche sich auf die winterliche Vegetationsruhe beziehen. Die gesamte Pflanzenwelt erhält jetzt ein xerophiles Gepräge. Die einjährigen Arten gehen im Herbste nach der Samenreife zugrunde, und nur ihre Keimlinge überdauern, in den Samen wohl geborgen, die kalte Periode. Die mit Rhizomen, Knollen oder Zwiebeln ausgerüsteten, perennierenden Stauden «ziehen» im Herbste — manche Zwiebelgewächse sogar schon im Frühjahre — «ein» und führen im Winter ein unterirdisches Dasein. Die sommergrünen Bäume und Sträucher unterliegen dem Phänomen des Laubfalles. Durch die mächtige Rinde der Stämme und Äste und zumeist auch durch dicke Knospenschuppen trefflich gegen Verdunstung — von einem Kälteschutze kann man hier ebensowenig wie in anderen Fällen reden — geschützt, verbringen sie als typische «fakultative» Xerophyten die Zeit der Winterruhe. Pflanzen endlich, welche wie die immergrünen Nadelhölzer schon im Sommer xerophytischen Bau haben,

erfahren im Winter keine augenfälligen Veränderungen. Eine genauere Betrachtung zeigt aber, daß auch sie dadurch, daß ihre Blätter saftärmer werden, das Chlorophyll eine Umlagerung erfährt und die Spaltöffnungen sich schließen, gegen die Gefahren des Winters sich zu schützen wissen. Stauden mit lederigen, überwinternden Blättern drücken diese häufig dem Boden an (z. B. *Helleborus*) und erfahren dadurch, wenn sie nicht ohnehin von Schnee bedeckt werden, Schutz gegen die Stürme; Blätter zarterer Natur können überhaupt nur dem Boden anliegend überwintern (z. B. von Gramineen, Violen, *Asperula tinctoria* usw.).

Diejenigen Gewächse, welche im ersten Frühling blühen, besitzen vorläufige, d. h. schon im Herbst vorher als Knospen angelegte und vor der Entfaltung meist von Knospenschuppen schützend umhüllte Blüten oder Infloreszenzen.

Bei den Alpenpflanzen ist die zuletzt geschilderte Art der Überwinterung die häufigste und der Besitz vorläufiger Blüten eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Manche Arten (z. B. Soldanellen, *Primula acaulis*, *Crocus albiflorus*) blühen sogar schon im Schnee.

In bezug auf Bestäubung und Samenverbreitung sind bei Pflanzen der Hochgebirgs- und Waldregion im großen und ganzen dieselben Einrichtungen zu finden. Autogamie spielt vielleicht in der ersteren eine größere Rolle als in der letzteren. Anpassungen an die Samenverbreitung durch Luftströmungen sind bei alpinen Typen besonders häufig. Arten mit Häckelfrüchten sind im Zusammenhange mit dem häufigeren Auftreten zur Verbreitung geeigneter Tiere in der Waldregion zahlreicher als in der alpinen.

c) Die Vegetationsformen. [1])

Die Gesamtheit der Eigenschaften des äußeren Baues eines Gewächses bedingt die Art seiner Erscheinungsform, seines Habitus. Da die Art der Merkmale von den äußeren Faktoren sehr wesentlich beeinflußt wird, erscheint es verständlich, daß der Habitus einer Pflanze gewissermaßen die ökologischen Verhältnisse wiederspiegelt, unter denen sie vegetiert. Die Pflanzengeographie verwendet daher auf die richtige Erfassung und Deutung des Habitus der Gewächse große Sorgfalt und bezeichnet die Pflanzenindividuen, wenn sie sie nur in bezug auf ihre äußere Erscheinungsform betrachtet, als Vegetationsformen. Ein Vergleich der auffälligsten Vegetationsformen der Wald- und Hochgebirgsflora, wie ihn die folgenden Tabellen anzustellen gestatten, wirft also auch schon einiges Licht auf die ökologischen Verhältnisse dieser beiden Gebiete.

[1]) Bei Abfassung der folgenden Tabellen war vor allem der physiognomische Eindruck maßgebend. Streng morphologisch genommen sind Typen wie *Pinus montana*, die Rhododendren usw. nicht als Sträucher, sondern als Zwergbäume zu bezeichnen.

Vegetationsform		Waldregion	Hochgebirgsregion
Bäume[1]	immer- und sommergrüne Nadelbäume	A. d. G. *Pinus, Picea, Abies, Taxus.* — *Larix.*	—o—
	sommer- und immergrüne Laubbäume	A. d. G. *Populus, Salix, Carpinus, Betula, Alnus Fagus, Quercus, Ulmus, Pirus, Sorbus, Prunus, Acer, Tilia, Fraxinus.* — *Ilex.*	—o—
Sträucher[1]	immergrüne Nadelsträucher	*Pinus montana, Juniperus communis.*	*Pinus montana.*
	sommergrüne Laubsträucher	A. d. G. *Salix, Corylus, Betula, Alnus, Berberis, Ribes, Spiraea, Cotoneaster, Sorbus, Amelanchier, Crataegus, Rosa, Prunus, Cytisus, Evonymus, Staphylea, Rhamnus, Myricaria, Hippophaë, Ligustrum, Sambucus, Viburnum, Lonicera.*	*Alnus viridis.* (A. d. G. *Ribes, Sorbus, Rosa, Lonicera.*)
Schößlingsträucher[1]		A. d. G. *Rubus, Rosa.*	—o—
Zwergsträucher[1]	immergrüne	A. d. G. *Juniperus, Empetrum, Chamaebuxus, Daphne, (Rhododendron, Rhodothamnus,) Andromeda, Ledum, Vaccinium, Calluna, Erica.*	A. d. G. *Juniperus, Empetrum, Daphne, Rhododendron, Rhodothamnus, Vaccinium, Calluna, Erica.*
	sommergrüne	A. d. G. *Salix, Betula, Cotoneaster, Daphne, Vaccinium.*	A. d. G. *Salix, Betula, Rhamnus, Daphne.*
Teppichsträucher[1]		*Oxycoccos palustris*	A. d. G. *Salix, Rhamnus, Loiseleuria, Arctostaphylos.*
***Loranthus*-Typus**[1]		*Viscum album*	—o—
Halbsträucher[1][2]	zwergstrauchartige	A. d. G. *Genista, Cytisus*	—o—
	teppichstrauchartige . . .	—o—	A. d. G. *Dryas, Globularia* usw.
	staudenartige	A. d. G. *Helianthemum, Teucrium, Thymus, Veronica* usw.	A. d. G. *Helianthemum, Thymus, Veronica* usw.

Lianen	holzige		A. d. G. *Humulus, Clematis, Hedera, Solanum.*	*Clematis alpina.*
	krautige .	beblätterte . .	A. d. G. *Polygonum, Stellaria, Astragalus, Vicia, Lathyrus, Convolvulus, Calystegia, Galium, Bryonia.*	—o—
		blattlose . . .	A. d. G. *Cuscuta.*[3])	—o—
Dikotyle Stauden	Hochstauden	dünnblättrige	+A. d. G. *Rumex, Chenopodium, Melandryum, Aconitum, Anemone,*[4]) *Dentaria,*[4]) *Lotus, Coronilla, Euphorbia, Hypericum, Epilobium, Chaerophyllum, Lysimachia, Symphytum, Lamium, Scrophularia, Digitalis, Valeriana, Knautia, Scabiosa, Campanula, Carduus,*[5]) *Cirsium,*[5]) *Centaurea.* Viele andere *Ranunculaceae,*[6]) *Cruciferae, Umbelliferae,*[6]) *Labiatae, Scrophulariaceae, Compositae*[6]) usw.	—A. d. G. *Aconitum, Lotus, Gentiana, Linaria, Bartschia, Pedicularis, Cirsium* usw.
		dickblättrige	A. d. G. *Sedum.*	A. d. G. *Sedum*
	Rosettenstauden	dünnblättrige	A. d. G. *Potentilla, Drosera, Polygala, Viola, Primula, Pinguicola, Plantago, Bellis, Arnica, Carlina,*[5]) *Cirsium,*[5]) *Hypochoeris, Taraxacum* usw.	+A. d. G. *Dianthus, Cardamine, Hutchinsia, Draba, Arabis, Saxifraga, Potentilla, Astragalus, Oxytropis, Pachypleurum, Primula, Androsace, Armeria, Gentiana, Veronica, Pedicularis, Plantago, Aster, Erigeron, Doronicum, Carlina,*[5]) *Cirsium,*[5]) *Taraxacum* usw.
		dickblättrige	A. d. G. *Sempervivum, Saxifraga.*	A. d. G. *Sempervivum, Saxifraga.*

Abkürzungen: + = viele, — = wenige, A. d. = Arten der, A. d. G. = Arten der Gattungen.

[1]) Die Bäume, Sträucher und Zwergsträucher sind Gymnospermen oder Dikotyledonen, die Schößlingsträucher, Teppichsträucher, *Loranthus*-artigen, Halbsträucher und Lianen ausschließlich Dikotyledonen. — [2]) Die Halbsträucher sind nur zur Zeit der Vegetationsruhe von den Zwergsträuchern physiognomisch zu unterscheiden. — [3]) Parasit. — [4]) Typen wie *Anemone nemorosa, Dentaria enneaphyllos* usw. mit über den Boden erhobenen Blattrosetten können eventuell als eigene Form abgetrennt werden. — [5]) Distelu. — [6]) Typen wie *Ranunculus acer, Heracleum Sphondylium, Serratula tinctoria* usw. nehmen eine intermediäre Stellung zwischen Hoch- und Rosettenstauden ein.

Vegetationsform			Waldregion	Hochgebirgsregion
Dikotyle Stauden	kriechende Stauden	dünnblättrige	A. d. G. *Trifolium, Lysimachia, Cymbalaria, Veronica* usw.	A. d. G. *Alsine* usw.
		dickblättrige	—o—	A. d. G. *Saxifraga.*
	Polsterstauden	dünnblättrige	—o—	A. d. G. *Silene, Alsine, Petrocallis, Saxifraga, Aretia, Eritrichium* usw.
		dickblättrige	—o—	A. d. G. *Saxifraga.*
Dikotyle Kräuter	Hochkräuter	dünnblättrige	+ A. d. G. *Polygonum, Chenopodium, Agrostemma, Arenaria, Delphinium, Lepidium, Thlaspi, Sisymbrium, Arabis, Alyssum, Trifolium, Euphorbia, Gentiana, Euphrasia,*[7]) *Alectorolophus,*[7]) *Filago, Anthemis, Carlina,*[5]) *Centaurea* usw.	— A. d. G. *Arenaria, Gentiana, Euphrasia,*[7]) *Alectorolophus.*[7])
		dickblättrige	A. d. G. *Sedum, Saxifraga.*	A. d. G. *Sedum.*
	Rosettenkräuter		A. d. G. *Papaver,*[8]) *Ranunculus, Bursa, Draba, Stenophragma, Arabis, Daucus, Androsace, Gentiana, Cerinthe,*[8]) *Crepis.*	A. d. G. *Gentiana, Sweertia.*
	Teppichkräuter		A. d. G. *Polygonum, Sagina, Spergularia, Herniaria, Scleranthus, Hypericum, Peplis,*[9]) *Anagallis, Kickxia, Veronica, Sherardia, Gnaphalium* usw.	—o—
Monokotyle Stauden	Hochstauden[10])		A. d. G. *Veratrum, Lilium, Majanthemum,*[11]) *Streptopus, Polygonatum, Convallaria,*[11]) *Paris,*[11]) *Cypripedilum, Cephalanthera, Epipactis, Listera.*[11])	*Coeloglossum viride.*
	Rosettenstauden[12])		A. d. G. *Alisma, Calla, Arum, Colchicum, Gagea, Allium, Scilla, Ornithogalum, Muscari, Galanthus, Leucojum, Narcissus, Crocus, Iris, Ophrys, Orchis, Gymnadenia, Platanthera, Spiranthes* usw.	A. d. G. *Lloydia, Orchis, Chamaeorchis, Nigritella, Gymnadenia.*

***Neottia*-Typus**[13])			A. d. G. *Centrosis, Epipogon, Neottia, Corallio-rhiza, Monotropa, Orobanche, Lathraea.*	o—
Grasartige[14])	Grasstauden	Rohrgräser .	A. d. G. *Baldingera, Calamagrostis, Phragmites, Typha* usw.	—o—
		lockerrasige Halmgräser	+ A. d. G. *Phleum, Alopecurus, Agrostis, Trisetum, Avenastrum, Arrhenatherum, Dactylis, Poa, Glyceria, Festuca, Lolium, Agropyrum, Carex* usw.	— A. d. G. *Carex, Luzula* usw.
		dichtrasige Halmgräser	A. d. G. *Phleum, Avenastrum, Sieglingia, Festuca, Nardus, Carex, Luzula* usw.	+ A. d. G. *Agrostis, Avenastrum, Oreochloa, Poa, Festuca, Nardus, Elyna, Kobresia, Carex, Luzula* usw.
		Polstergräser	—o—	*Carex firma.*
		Binsen . . .	A. d. G. *Trichophorum, Schoenoplectus, Heleocharis, Juncus, Schoenus, Rhynchospora* usw.	A. d. G. *Trichophorum, Juncus.*
	Graskräuter	aufrechte . .	A. d. G. *Panicum, Setaria, Apera, Aira, Avena, Bromus, Lolium, Secale, Triticum, Hordeum.*	o—
		liegende. . .	A. d. G. *Digitaria, Echinochloa, Setaria, Eragrostis, Poa.*	—o—
		Binsen . . .	A. d. G. *Isolepis, Heleocharis, Cyperus, Juncus.*	—o—
Farne			+ A. d. G. *Polypodium, Pteridium, Blechnum, Scolopendrium, Athyrium, Asplenium, Phegopteris, Aspidium, Cystopteris, Onoclea, Woodsia, Ophioglossum, Botrychium.*	— A. d. G. *Cryptogramme, Athyrium, Asplenium, Aspidium, Cystopteris, Botrychium.*

[7]) Halbparasiten. — [8]) Zuweilen. — [9]) Auch kriechend. — [10]) Mit Rhizomen, nur *Coeloglossum* mit Knollen. — [11]) Mit über den Boden erhobenen Blattrosetten. Den dikotylen Typen *Anemone nemorosa, Dentaria enneaphyllos* usw. entsprechend. — [12]) Mit Zwiebeln oder Knollen. Die ersten drei und *Iris* mit Rhizomen. — [13]) Umfaßt di- und monokotyle Saprophyten und Parasiten. — [14]) Die Grasartigen rekrutieren sich ausschließlich aus den Vertretern monokotyledoner Familien, und zwar den *Typhaceae, Sparganiaceae, Juncaginaceae, Butomaceae, Gramineae, Cyperaceae, Araceae, Juncaceae* und *Liliaceae.* Gewisse dikotyledone Typen aus den Familien *Caryophyllaceae (Dianthus, Alsine), Plumbaginaceae (Armeria), Plantagineae (Plantago)* usw. kommen ihnen nahe.

Vegetationsform		Waldregion	Hochgebirgsregion
Schachtelhalme		A. d. G. *Equisetum.*	—o—
Bärlappe		+ A. d. G. *Lycopodium, Selaginella.*	A. d. G. *Lycopodium, Selaginella.*
Höhere Wasserpflanzen	Schwimmblatt-Typus	A. d. G. *Potamogeton, Hydrocharis, Spirodela,*[15]) *Lemna,*[15]) *Polygonum, Nymphaea, Nuphar, Ranunculus, Callitriche, Trapa.*	—o—
	Linealblatt-Typus	A. d. G. *Potamogeton, Zanichellia, Najas, Elodea. Callitriche, Elatine, Hippuris.*	— A. d. G. *Potamogeton, Callitriche.*
	Bandblatt-Typus	A. d. G. *Sparganium.*	A. d. G. *Sparganium.*
	Schlitzblatt-Typus	A. d. G. *Ceratophyllum, Ranunculus, Myriophyllum, Utricularia, Chara.*[16])	—o—
Moose[17])	Hochmoose	A. d. G. *Timmia, Catharinea, Oligotrichum, Pogonatum, Polytrichum.*	— A. d. G. *Angstroemia, Webera, Timmia, Oligotrichum, Polytrichum.*
	Torfmoose	A. d. G. *Sphagnum (Leucobryum).*	*Sphagnum compactum.*
	Rosettenmoose	+ A. d. G. *Ephemerum, Phascum, Astomum, Seligeria, Pottia, Funaria, Physcomitrium, Bryum, Pogonatum, Diphyscium.*	— *Pottia latifolia, Plagiobryum demissum;* A. d. G. *Bryum.*
	Teppichmoose	A. d. G. *Madotheca, Frullania;* nahezu sämtliche *Pleurocarpi.*	*Rhacomitrium lanuginosum, Didymodon giganteus;* A. d. G. *Frullania.* Die meisten *Pleurocarpi.*
	Polstermoose	A. d. G. *Andreaea, Gymnostomum, Dicranoweisia, Cynodontium. Dicranum, Ceratodon, Tortella, Grimmia, Hedwigia, Orthotrichum, Bryum, Mnium, Bartramia;* A. d. *Jungermanniaceae.*	A. d. G. *Andreaea, Gymnostomum, Dicranoweisia, Oreas, Cinodontium, Dicranum, Blindia, Ceratodon, Tortella, Grimmia, Tetraplodon, Bryum, Mnium, Bartramia;* A. d. *Jungermanniaceae.*
	Wassermoose	A. d. G. *Cinclidotus, Fontinalis.*	—o—
	Thallöse Moose[18])	A. d. *Marchantiaceae, Ricciaceae, Akrogynaceae.*	A. d. *Marchantiaceae,* A. d. G. *Moerkia.*

Flechten[19]	Bartflechten	A. d. G. *Usnea, Bryopogon, Alectoria.*	—o—
	Strauch- und Büschelflechten	A. d. G. *Ramalina, Evernia, Cladonia, Stereocaulon, Alectoria, Cetraria, Thamnolia, Sphaerophorus* usw.	A. d. G. *Cladonia, Stereocaulon, Alectoria, Cetraria, Thamnolia, Sphaerophorus* usw.
	Laubflechten	A. d. G. *Collema, Leptogium, Lobaria, Peltigera, Physcia, Xanthorea, Parmelia, Caloplaca (Amphiloma), Placodium, Gyrophora, Solorina* usw.	A. d. G. *Parmelia, Caloplaca (Amphiloma), Placodium, Gyrophora, Solorina* usw.
	Krustenflechten	A. d. G. *Lecanora, Psora, Lecidea, Biatora, Buellia, Rhizocarpon, Graphis, Opegrapha, Arthonia, Verrucaria, Thelidium, Polyblastia, Arthopyrenia* usw.	
Fadenalgen		+ A. d. *Schizophyceae, Zygnemaceae, Mesocarpaceae, Confervineae, Siphoneae, Bangiales, Florideae.*	
Kolonienalgen		+ A. d. *Schizophyceae, Bacillarieae, Chlorophyceae* usw.	—
Solitäre Algen	unbewegliche	+ A. d. *Bacillarieae, Desmidiaceae* usw.	—
	bewegliche	+ A. d. *Peridineae, Bacillarieae, Volvocineae.*	—
Fruchtpilze	Holzpilze	+ A. d. G. *Polyporus* usw.	—o—
	Strunkpilze	+ A. d. *Ascomycetes, Hymenomycetinae* usw.	—
	Korallenpilze	+ A. d. G. *Clavaria, Hydnum* usw.	—
	Bauchpilze	+ A. d. *Gasteromycetinae.*	—
	Knollenpilze	A. d. *Elaphomycetinae, Tuberineae.*	—o—
	Becherpilze[20]	A. d. *Pyrenomycetineae; Discomycetineae* usw.	

[15]) Die Sprosse sind schwimmblattartig. — [16]) Die quirlig gestellten, quirlig verästelten Seitenäste des Characeenthallus sind den Schlitzblättern der hohen Wasserpflanzen analog. — [17]) Die Angabe der Gattungen besorgte Herr H. Baron Handel-Mazzetti. — [18]) Hieran schließen sich die Blattflechten vom Baue der *Peltigera, Solorina* usw. — [19]) Die Gattungen wurden von Prof. J. Steiner angegeben. — [20]) Von diesen gibt es verschiedene Übergänge zu den Fleckenpilzen *(Uredineae),* die gleich den Hyphenpilzen (*Phycomycetes* usw.), Brandpilzen *(Ustilagineae),* Schleimpilzen *(Myxomycetes)* und Bakterien *(Schizomycetes)* wohl nicht mehr als Vegetationsformen bezeichnet werden können.

d) Der Gang der Vegetation.

Der Verschiedenartigkeit der klimatischen Faktoren entsprechen folgende Verschiedenheiten im Gange der Vegetation der Wald- und Hochgebirgsregion.

Der Winterschlaf der Pflanzen dauert im Bereiche der ersteren durchschnittlich fünf, in den rauhesten Lagen acht, in den mildesten vier Monate. Der Beginn der Vegetationszeit wird durch das Aufsteigen des Frühlingssaftes in den Stämmen der Holzpflanzen, das Entknospen der meisten Bäume und Sträucher und das Ergrünen der Fluren bezeichnet. Er tritt an bevorzugten Orten in günstigen Jahren schon in der zweiten Hälfte März, unter den ungünstigsten Verhältnissen in der zweiten Hälfte des Mai ein. Zu dieser Zeit ist der Boden noch durch die Schmelzwässer des Winterschnees reichlich durchfeuchtet. Anfangs macht die Vegetation nur langsame Fortschritte, wird sogar häufig durch Temperaturdepressionen im April und in der ersten Hälfte des Mai verzögert, nimmt aber dann von den «Eismännern»[1]) an eine raschere, gleichmäßige Entwicklung. Sehr günstig für die Pflanzenwelt ist es, daß im Sommer die höchsten Temperaturen mit den größten Regenmengen zusammentreffen. Vom August an erfolgt zwar eine allmähliche Abnahme der Niederschläge, wobei jedoch kein Mißverhältnis zwischen Bodenfeuchtigkeit und Temperatur eintritt, so daß eine Unterbrechung der Vegetation durch Trockenheit, ein Sommerschlaf, im baltischen Florengebiete gar nicht möglich ist. Vom März oder April bis in den Herbst hinein prangen die Wiesen ununterbrochen in saftigem Grün. Anfangs Oktober stellen sich zumeist die ersten Reife und Fröste ein und die Verfärbung und das Abfallen des Laubes kennzeichnen den Anfang der Winterruhe.

Eine viel kürzere Vegetationszeit steht den Pflanzen der Alpenregion zu Gebote. Sie beginnt auch hier nach dem Schmelzen des Schnees, also unter den günstigsten Verhältnissen Ende Mai, unter den ungünstigsten Ende Juli. Es fällt demnach der Anfang der Lebenstätigkeit der alpinen Gewächse mit der größten Tageslänge zusammen, der Einfluß der Sonnenstrahlen kommt während ihrer ganzen Entwicklung täglich durch 12—16 Stunden zur Geltung und es ist infolgedessen die Entfaltung der Pflanzenwelt eine überaus rasche. Meist schon im Verlaufe von zwei bis drei Monaten haben die meisten Typen ihre Jahresarbeit beendet und sich für den Winterschlaf vorbereitet. Es ist dies ein unbedingtes Erfordernis für ihre Erhaltung, denn um die Mitte des September sinkt bereits die mittlere Tagestemperatur regelmäßig unter den Nullpunkt und der an den beschatteten Stellen nicht mehr abschmelzende Neuschnee eröffnet die Herrschaft des Winters.

---

[1]) Das ist der 12., 13. und 14. Mai (Tag des Pankrazius, Servazius und Bonifazius).

Die mannigfaltigen durch die äußeren Faktoren bedingten und dem verschiedenartigen Gange der Vegetation der Wald- und Hochgebirgsregion entsprechenden Einrichtungen des äußeren und inneren Baues der Gewächse wurden bereits besprochen (S. 17—21).

e) Die Vegetationsformationen.[1])

α) Die Formationen der Waldregion.

A. Natürliche und halbnatürliche Formationen.

1. Baumformationen (Wälder).

Ganz natürliche Waldbestände sind heute infolge des geregelten Forstbetriebes insbesondere in den unteren Regionen der Ostalpen so selten, daß ich mir, da hier nur die uns wirklich begegnenden Formationen geschildert werden sollen, ihre Beschreibung füglich ersparen könnte. Es sei nur hervorgehoben, daß in ihnen Laub- und Nadelholzarten, vor allem Buchen, Fichten, Tannen, Lärchen, Föhren, Ahorne, Birken und Eiben in den verschiedensten Größenabstufungen in schütterem Bestande durcheinanderstehen, zwischen sich reichlich Raum lassend für verschiedenartiges Unterholz, Staudenwerk, Moose, Flechten und Pilze. Der Boden ist von den niedergebrochenen, vermodernden Stämmen, auf denen sich gewöhnlich junge Bäumchen, Sträucher und Moospolster breit machen, uneben oder gar hügelig und nur dort, wo Laubholz überwiegt, mit weniger dichter Vegetation bekleidet. Lianen *(Hedera Helix, Clematis Vitalba)* klettern an den Bäumen empor, deren Stämme und Äste reichlich mit Flechten bekleidet sind. Solche urwaldartige Bestände finden sich beispielsweise noch in geringem Ausmaße am Südhange des Dürrenstein in Niederösterreich,[2]) in dem hart an das Achental angrenzenden Quellgebiete der Brandenbergerache[3]) und im Vompertale bei Schwaz in Nordtirol.

Die meisten Urwälder sind infolge von Kahlabhieben längst verschwunden und ungemischte Laub- oder Nadelwälder größtenteils an ihre Stelle getreten. Ihr Gepräge ist insbesondere in der unteren Gehölzregion im großen und ganzen ein monotones. Wohlgepflegt, in engem Verbande steht Baum an Baum. Die sich gegenseitig berührenden Kronen und übereinandergreifenden Äste gestatten nur spärlichem Lichte den Durchtritt, sodaß im dämmernden Grunde des Waldes nur wenige Arten ihr Fortkommen finden. Von dem für einen ursprünglichen Wald meist so bezeichnenden Unterholze ist im Inneren eines künstlichen Bestandes fast gar nichts zu sehen und nur an seinen Rändern

---

[1]) Die Hauptgrenzen der Vegetationsformationen wurden konsequent nach den in denselben dominierenden Vegetationsformen unterschieden.

[2]) Dieser Wald, der sogenannte «Rotwald», ist im Besitze des Freiherrn Albert v. Rothschild und wird von diesem in natürlichem Zustande belassen.

[3]) Nach Kerner, I.

haben sich aus mannigfaltigen Arten zusammengesetzte, von Lianen durchstrickte und von Stauden durchsetzte Strauchgenossenschaften erhalten. Die Ränder der Wasserrinnsale der Wälder sind meist von einer sehr charakteristischen hygrophilen Vegetation bekleidet, Waldschläge beherbergen ein buntes Durcheinander üppig wuchernder Kräuter, Stauden und — später — auch Sträucher, mit fliegenden oder fleischigen Früchten oder Samen. Auf Wegen bildet sich oft eine aus immer wiederkehrenden Typen (*Glyceria fluitans, Polygonum Hydropiper, Ranunculus repens* etc.) zusammengesetzte Adventivflora.

Lichtmangel während der Vegetationszeit, beziehungsweise in immergrünen Wäldern während des ganzen Jahres, Abschwächung der Luftströmungen und der Schlagregen, verminderte Transpiration infolge des Abschlusses der Sonnenstrahlen und der sehr herabgeminderten Windstärke und geringe tägliche Wärmeschwankungen der Luft sind die für das Pflanzenleben bedeutsamsten ökologischen Faktoren des Waldinneren; Erblühen vieler Typen vor Entfaltung des Laubes in sommergrünen Wäldern, Überwiegen von Staudenpflanzen und saprophytischen Formen und Zurücktreten der Kräuter, zarter Bau, Vorherrschen großer, dünner Blattflächen und geförderte vegetative Vermehrung einige der wichtigsten Anpassungen der Pflanzen des Waldesgrundes an diese Faktoren. Viele Waldbäume sind, was bei der Verteilung der Luftströmungen, die begreiflicherweise in den Baumkronen viel stärker sind als an der Basis der Bäume, sehr vorteilhaft ist, in bezug auf die Verbreitung des Pollens anemophil, in bezug auf die der Samen anemochor, während viele Stauden des Waldesgrundes von Insekten befruchtet werden, im Falle des Ausbleibens des Insektenbesuches aber meist autogam sind und zur Verbreitung von Früchten oder Samen meist zoochore Einrichtungen aufweisen.

a) Xerophile Baumformationen.

Als solche sind hier nur diejenigen Wälder, deren tonangebende Bäume immergrün sind, bezeichnet. Dieselben sind im Gegensatze zu unseren sommergrünen Laubwäldern auch im Winter ein Bild ungebrochener Kraft und unverwüstlichen Lebens.

° Schwarzföhrenwälder. Die Formation der Schwarzföhre *(Pinus nigra)* ist am nordöstlichen und auch an gewissen Stellen des südlichen Randes der Ostalpen vertreten. In ersterem Gebiete,[1]) auf den warmen trockenen Hängen der östlichsten niederösterreichischen Kalkalpen, gehört sie zum Bereiche der pontischen Flora. Mangel an Unterholz und spärlicher Niederwuchs sind für diese Wälder sehr bezeichnend. Nach Beck sind die wichtigsten Elemente:

Oberholz: *Pinus nigra*, eingestreut *Pinus silvestris*.

Unterholz: keines oder spärlich: *Juniperus communis, Berberis vulgaris, Crataegus monogyna* usw. Auf felsigem Boden: *Amelanchier ovalis*.

[1]) Vgl. Beck, II.

Niederwuchs: *Genista pilosa, Chamaebuxus alpestris, Daphne cneorum, Sesleria varia, Brachypodium pinnatum, Viola silvestris, Cyclamen Europaeum, Plantago media, Hieracium Pilosella* usw., in höheren Lagen auch *Helleborus niger, Erica carnea* und *Valeriana tripteris.*

In tieferen Lagen sind, insbesondere an lichteren Stellen, viele Elemente der pontischen Busch- und Heideformation der Schwarzföhre beigesellt.

Die Schwarzföhrenwälder der südlichen Kalkalpen (Gegend von Pontebba) haben eine ähnliche Vegetation.[1])

Rotföhrenwälder. Auf nährstoffarmen, trockenen Sandböden wärmerer Lagen, maximal (in den Südalpen) bis zu zirka 1500 *m* ansteigend, befindet sich die Rotföhre *(Pinus silvestris)* in ihrem Elemente. In den Kalkalpen bildet sie häufig reine, dem Schwarzföhrenwalde in der Regel physiognomisch sehr nahe kommende Bestände. Von Bäumen finden sich hin und wieder Fichten, Tannen und Birken, häufiger Espen *(Populus tremula)* eingesprengt. Das Unterholz besteht aus *Juniperus communis* und einigen *Rubus*-Arten. Als obere Schichte des Niederwuchses herrschen oft Zwergsträucher, und zwar Ericaceen *(Vaccinium Vitis Idaea* und *Myrtillus, Calluna vulgaris*, auf Kalk *Erica carnea)* und insbesondere in den nördlichen und östlichen Gebieten Leguminosen-Halbsträucher *(Genista tinctoria, Germanica, Cytisus nigricans, Ratisbonensis)* vor, zwischen welchen Stauden wie *Dianthus deltoides, Trifolium alpestre, Pirola secunda, Melampyrum vulgatum, Jasione montana, Carlina* und Grasartige wie *Anthoxanthum odoratum, Deschampsia flexuosa, Sieglingia decumbens, Brachypodium pinnatum* und *Luzula angustifolia* gedeihen. Eine unterste Schichte, entweder gemeinsam mit den Zwergsträuchern oder auch unabhängig von ihnen den Boden bedeckend, wird aus Flechten *(Cladonia rangiferina, furcata, squamosa)*, Moosen *(Dicranum scoparium, Hypnum cupressiforme, Hylocomium Schreberi, splendens* und *rugosum)* und niederen Stauden *(Thymus Chamaedrys, Veronica officinalis, Galium Austriacum, Antennaria dioeca,* in gewissen Gegenden der Kalkalpen auch *Cyclamen Europaeum)* und Riedgräsern *(Carex alba, humilis)* gebildet. Vielfach ist der Grund der Rotföhrenwälder vollkommen vegetationslos und nur von den Kiefernnadeln bedeckt.

Fichtenwälder. Unter den Waldbeständen des subalpinen Gaues der baltischen Flora haben die Wälder der Fichte *(Picea excelsa)* weitaus das größte Areal inne. In den Zentralalpen, wo sie die Hänge aller Erhebungen bedecken und früher sicherlich auch in den Tälern weiter verbreitet waren, aus denen sie erst durch die Wiesen- und Feldkultur vertrieben wurden, reichen sie durchschnittlich etwa bis zu 1900 *m* nach aufwärts. In den Kalkalpen liegt im allgemeinen die obere Fichtenwaldgrenze um ein beträchtliches (zirka 300 *m*) tiefer. Fast stets ist die Fichte eines der tonangebenden Elemente des Gürtels der Baumgrenze. Gewöhnlich wird sie in hohen Lagen fast strauchförmig mit

[1]) Nach Mitteilung Prof. v. Wettsteins.

weit ausladenden, dem Boden angedrückten, nicht selten Adventivwurzeln bildenden untersten Asten.

Man kann den Fichtenwald als eine Art Mittelding zwischen xero- und mesophilen Baumformationen bezeichnen. Die Fichte selbst und die Zwergsträucher und Flechten des Bestandes sind xerophil, die Stauden aber typische Mesophyten.

Der dominierende Baum ist also *Picea excelsa*. Neben ihr spielen als Bäume die Tanne *(Abies alba)* und die Lärche *(Larix decidua)* sowie Birken *(Betula verrucosa)* nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die Sträucher *Juniperus communis, Berberis vulgaris, Rubus*-Arten (bis zu zirka 800 *m*), *Sambucus racemosa, Viburnum Lantana* usw. treten nebst jungen Fichtenbäumchen gelegentlich als Unterholz auf. In dicht geschlossenen Beständen ist das Unterholz infolge Lichtmangels überaus spärlich. Besonders charakteristisch für die meisten Fichtenwälder ist der große Reichtum an Moosen. *Hypnum uncinatum, Crista Castrensis, Hylocomium splendens, Schreberi* und *triquetrum, Polytrichum commune* und *juniperinum, Dicranum scoparium* und *undulatum* usw. überziehen große Flächen mit ihren weichen, schwellenden Polstern. An anderen, insbesondere trockenen Stellen bilden die Ericaceen-Zwergsträucher *Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea,* in höheren Lagen auch *uliginosum* ebenso ausgedehnte Massenbestände. Manche Flächen, insbesondere in sehr dichten Beständen, entbehren fast jeglicher Vegetation und nur bleiche Hymenomyceten-Mycelien durchspinnen hier den lockeren Humus, um nach regenreichen Tagen des Spätsommers oder Herbstes ihre mächtigen Fruchtkörper über den mit glatten Fichtennadeln dicht bedeckten Boden zu erheben. Von Blütenpflanzen gedeihen fast ausschließlich saprophytische Typen *(Neottia nidus avis, Monotropa multiflora)*. Selten begegnet man an solchen öden Stellen vereinzelten Exemplaren von *Agrostis vulgaris, Majanthemum bifolium, Pirola secunda, Veronica officinalis, Hieracium silvaticum* usw. Zwischen den Moosen wachsen mit Vorliebe *Cetraria Islandica, Cladonia rangiferina, Peltigera canina, Lycopodium annotinum, clavatum, Blechnum Spicant, Phegopteris polypodioides, Dryopteris, Oxalis Acetosella, Pirola uniflora, secunda, minor,* in manchen Gegenden auch *Cardamine trifolia* und *Soldanella montana,* in den Ericaceenbeständen gedeihen meist *Pteridium aquilinum, Deschampsia caespitosa, Nardus stricta, Potentilla erecta,* an freieren Stellen mitunter dominierend, *Carex pallescens, Luzula angustifolia, Antennaria dioeca, Hieracium Pilosella* und die auch sonst zumeist *Calluna* begleitenden Erdflechten *Sphyridium byssoides* und *Baeomyces roseus*. An feuchten Orten, am Rande von Bachrinnsalen finden sich gerne *Peltigera-, Sphagnum-, Mnium*-Arten, *Stellaria nemorum, Cardamine impatiens, Stachys silvatica, Petasites albus, Crepis paludosa,* auf tiefgründigen Böden *Equisetum silvaticum, Athyrium Filix femina, Deschampsia caespitosa,* zwischen Felsblöcken eine üppige Staudengesellschaft, bestehend aus *Aspidium spinulosum, dilatatum, Poa nemoralis, Chamaenerium angustifolium, Senecio nemorensis, Cirsium hetero-*

phyllum und Sträucher wie *Berberis vulgaris, Rubus Idaeus, Sambucus racemosa,* an den Rändern *Pteridium aquilinum, Juniperus communis, Corylus Avellana, Berberis vulgaris* und verschiedene Hochstauden, auf Schlägen als Erstlingsflora: *Polytrichum juniperinum, Calamagrostis*-Arten, *Deschampsia flexuosa, Luzula angustifolia, Rubus Idaeus* und andere, *Fragaria vesca, Epilobium montanum* usw., *Chamaenerium angustifolium, Atropa Belladonna, Galeopsis Tetrahit, Veronica officinalis, Eupatorium cannabinum, Solidago virgaurea, Gnaphalium silvaticum, Senecio silvaticus, Cirsium lanceolatum, Hieracium silvaticum* u. a. Die Fichten dienen meist, insbesondere gegen die Baumgrenze zu, Flechten, namentlich dem Baumbart *(Usnea), Evernia*-Arten usw. zum Wohnsitz. Nur in sehr dichten Beständen ermöglicht das spärliche Licht nicht einmal diesen Organismen das Fortkommen. In höheren Lagen der Uralpen gesellen sich allmählich neue Elemente, und zwar von Sträuchern *Juniperus intermedia, Salix grandifolia, Alnus viridis, Rhododendron ferrugineum, Lonicera nigra,* von Bärlappen *Lycopodium Selago,* von Stauden und Kräutern *Listera cordata, Aconitum Vulparia, Saxifraga stellaris, Viola biflora* (diese beiden an quelligen Stellen), *Melampyrum silvaticum, Campanula barbata, Homogyne alpina, Gnaphalium Norvegicum,* von Grasartigen *Agrostis rupestris* und *Luzula flavescens* in die Bestände der Fichte.

In den Fichtenwäldern der nördlichen Kalkalpen und des kalkreichen Bodens der Uralpen treten die Moose oft nicht so sehr in den Vordergrund wie in den eigentlichen Zentralalpenwäldern. Die Staudenvegetation ist aber üppiger und reicher. Neben *Calluna vulgaris* tritt hier oft *Erica carnea* auf. Außer vielen der bereits genannten Arten sind hier *Scolopendrium vulgare* (auf Felsen), *Aspidium lobatum, Bromus asper, Ranunculus lanuginosus, Lunaria rediviva, Euphorbia amygdaloides, Mercurialis perennis* und von Moosen *Tortella tortuosa* häufig zu finden. Die südalpinen Fichtenwälder[1]) bieten, wenn man von der in ihnen häufigen, übrigens schon in den Nord- und Zentralalpen gelegentlich auftretenden *Anemone trifolia* absieht, nur wenig Abweichendes.

Die Tanne *(Abies alba)* spielt, wie bereits erwähnt, im Fichtenwalde meist eine untergeordnete Rolle, kann aber auch mitunter tonangebend werden und bildet dann die Formation der Tannenwälder, die aber von der der Fichtenwälder nur wenig verschieden ist. Maximal bei 1500 *m* findet die Tanne in den Uralpen ihre obere Grenze.

Zirbenwälder.[2]) Die Zirbe *(Pinus Cembra)* ist ein im Aussterben begriffener Baum, an dessen Vernichtung sich der sein Holz nutzende Mensch und die seinen Samen nachstellenden Tiere in gleichem Maße beteiligen.

In den nördlichen Kalkalpen sind Zirbenbestände schon selten. In den Zentralalpen finden sich aber, zumeist an der Baumgrenze, bis zu 2000 *m* an-

[1]) Vergl. Tafel XXXIX oben.

[2]) Vgl. Tafel XXXVIII.

steigend, dort und da noch größere Zirbenkomplexe und auch in den südlichen Kalkalpen gibt es noch Zirbenwälder.

Unter allen Baumvereinen am reichlichsten mit Unterholz durchsetzt, bauen sie sich aus mehreren Schichten auf, so zwar, daß sich über einer den Boden überziehenden, aus Astmoosen oder an feuchteren Stellen auch Torfmoosen gewebten Decke ein Gestrüpp aus *Calluna*, Vaccinien, Rhododendren und Weiden, in welches viele Alpenstauden wie *Aconitum Vulparia, Geranium silvaticum, Gentiana*-Arten, *Gnaphalium supinum, Leontodon Pyrenaicus, Hieracium alpinum* und Gräser wie *Avenastrum versicolor, Luzula maxima* etc. eingeschaltet sind, über diesen ein aus *Alnus viridis* und niederer *Betula alba* bestehendes Buschwerk und darüber endlich als Bäume, meist mit Fichten und Lärchen vergesellschaftet, die mächtigen Zirben, reich mit epiphytischen Flechten *(Usnea*-Arten, *Letharia vulpina)* bekleidet, erheben.

b) Mesophile Baumformationen.

Lärchenwälder[1]). Die Lärche *(Larix decidua)*, ein sommergrüner Nadelbaum, ist häufig der Fichte beigesellt, bildet aber oft auch, namentlich in den mittleren Lagen der Zentralalpen, reine Bestände. Das dünne Laub der stattlichen, reichliche Flechten (Usneen, Evernien usw.) tragenden Bäume gestattet dem Lichte freien Durchtritt, weshalb sich im Grunde des Bestandes eine dichte Grasnarbe, die wie eine Wiese der regelmäßigen Mahd unterliegt, ausbreitet, vorwiegend aus *Anthoxanthum odoratum, Agrostis vulgaris* und *Deschampsia flexuosa* zusammengesetzt und auch manche Typen des Fichtenwaldes, so insbesondere *Vaccinium Vitis Idaea, Calluna vulgaris, Pteridium aquilinum, Veronica officinalis,* und der Wiesen, z. B. *Dianthus speciosus, Euphrasia Rostkoviana, stricta,* in höheren Lagen des Urgebirges auch *Campanula barbata, Solidago alpestris, Arnica montana* beherbergend, während das Unterholz meist nur spärlich durch *Juniperus communis* (oder *intermedia*), *Berberis vulgaris,* in den Uralpen auch durch *Rhododendron ferrugineum*, vertreten wird oder wie die Charaktermoose des Fichtenwaldes wohl auch vollkommen fehlt. Gleich der Fichte steigt auch die Lärche bis zu denjenigen Grenzen nach aufwärts, welche überhaupt dem Baumwuchse im Gebirge gesetzt sind, gleich dieser bildet auch sie in hohen Lagen Krüppelformen, allerdings stets ohne Bewurzelung der basalen Äste.

Birkenwälder. Die Birken *(Betula verrucosa,* mitunter auch *alba)* sind oft in die Föhren- und Fichtenwälder eingesprengt und bilden bisweilen lichte, sommergrüne Haine, welche den Lärchenwäldern insoferne nahekommen, als auch in ihrem lichten Grunde soweit er nicht von *Juniperus* oder *Calluna* okkupiert ist, die Existenzbedingungen für eine mehr minder geschlossene Grasnarbe gegeben sind. Besonders charakteristische Elemente sind aber abgesehen

---

[1]) Vgl. Tafel XXXVII oben.

von dem Hymenomyzeten *Cantharellus cibarius* für diese Wälder nicht namhaft zu machen. — Im Gegensatze zur Lärche finden die Birken, insbesondere *Betula alba*, auch auf verhältnismäßig feuchtem Boden ihr Fortkommen. Nicht selten trifft man auf reichlich mit Gräsern und Stauden bewachsenen Böden die Birken nur in ziemlich großen Abständen voneinander und man kann dann wohl solche Genossenschaften, wie sie sich insbesondere auf Gehängen der Uralpen finden, nicht anders denn als Wiesen, und zwar je nachdem der Boden trockener oder feuchter ist und demgemäß echte oder Riedgräser überwiegen, als echte Wiesen, respektive Sumpfwiesen mit eingestreuten Birkengruppen bezeichnen. Solche Wiesen unterliegen dann der regelrechten Mahd, die ihnen ihr charakteristisches, noch später zu schilderndes Gepräge verleiht. Nur um die Birkenbäume bleiben oft Gruppen von Buschwerk, bestehend aus *Berberis vulgaris, Rubus Idaeus* und *caesius, Rosa*-Arten, *Viburnum Opulus, Lonicera Xylosteum* und *coerulea*, in dessen Schutze dann hohe Stauden wie *Streptopus amplexifolius, Polygonatum verticillatum, Aconitum rostratum, Ranunculus platanifolius, Geranium palustre, Gentiana asclepiadea* u. a. gedeihen. — Im Urgebirge gehen die Birken höchstens bis zu 1600 *m* nach aufwärts, manchmal sind sie aber in verkümmerten Büschen selbst noch im Gürtel der Baumgrenze anzutreffen.[1])

Buchenwälder. Sie sind der Haupttypus unserer sommergrünen Baumformationen. Im Gebirge bevorzugen sie die südlichen und östlichen Lehnen. Ungemischte, noch nicht von Fichten durchsetzte Bestände reichen im nördlichen Alpenlande in verschiedenen Gebieten sehr verschieden weit nach aufwärts. Während in den niederösterreichischen Kalkalpen, wo allerdings Südlehnen selten sind, schon bei zirka 1000 *m* keine reinen Bestände mehr anzutreffen sind und nur einzelne hochstämmige Exemplare etwa 400 *m* höher ansteigen, setzt die Buche auf den nach Süden exponierten Hängen der Solsteinkette bei Innsbruck noch in 1200 *m* Meereshöhe ungemischte Bestände zusammen, bildet die Baumgrenze und reicht in Buschform bis zu den bereits über derselben befindlichen Legföhrenbeständen (1600—1700 *m*). In den Zentralalpen fehlt *Fagus silvatica* fast vollständig, in den südlichen Kalkalpen tritt sie aber häufig auf und bildet in einer gedrungenen Krüppelform mitunter sogar die äußersten Vorposten des Baumwuchses nach oben.

Der tonangebende Baum der Buchenwälder ist stets die Rotbuche *(Fagus silvatica)*. Als untergeordnete Elemente finden sich die Bäume *Carpinus Betulus, Populus tremula, Sorbus Aria, Acer Pseudoplatanus* und *platanoides, Fraxinus excelsior* (mitunter sogar dominierend), *Abies alba*. Der Boden ist mit einer mächtigen, unter dem Tritte rauschenden Schichte vermodernden Buchenlaubes bedeckt. Das dicht zusammenschließende Laub der Baumwipfel gestattet nur spärlichem Lichte den Durchtritt zum Grunde des Waldes und

[1]) Vgl. Tafel XLIV rechts.

verleidet wie im Fichtenwalde sonnenliebenden Gewächsen das Dasein. Man findet deshalb im dichten Bestande außer *Daphne Mezereum* und kümmerlichem Baumnachwuchse — nur Tannen sind bisweilen kräftig entwickelt — fast gar kein Unterholz. Von Stauden sind insbesondere *Polygonatum multiflorum, Convallaria majalis, Galanthus nivalis, Cephalanthera rubra, alba, Asarum Europaeum, Actaea nigra, Anemone Hepatica, nemorosa, Dentaria bulbifera, Lathyrus vernus, Mercurialis perennis, Euphorbia dulcis, Sanicula Europaea, Vinca minor, Melittis Melissophyllum, Asperula odorata, Phyteuma spicatum, Lactuca muralis, Prenanthes purpurea, Hieracium silvaticum,* in gewissen Gegenden auch *Helleborus niger* und *Cyclamen Europaeum,* von Grasartigen *Milium effusum, Melica nutans, Elymus Europaeus, Carex pilosa* (in gewissen Gegenden), *pendula, digitata, silvatica,* von Saprophyten *Epipogon aphyllus, Neottia nidus avis, Coralliorhiza innata,* von Lianen *Hedera Helix,* meist am Boden kriechend, von Moosen Arten der Gattungen *Tortula, Brachythecium, Hypnum, Mnium, Plagiothecium* u. a. im Dunkel des Waldes zu finden. Die Flechten sind insbesondere durch *Cladonia pyxidata,* die Hutpilze durch zahlreiche Arten vertreten. Felsblöcke werden von *Hypnum molluscum, Orthothecium rufescens* und *Neckera*-Arten überzogen, an den Stämmen der Buchen wuchern nebst epiphytischen Moosen (vor allem *Frullania dilatata*) mit Vorliebe *Fomes (Polyporus) fomentarius* und *Lobaria pulmonaria.*

Viel mannigfaltiger ist die Flora am Rande des Waldes, woselbst, durch die Fülle des Lichtes begünstigt, reichliches, von den Lianen *Clematis Vitalba, Vicia dumetorum* u. a. durchranktes Unterholz, bestehend aus *Salix caprea, Corylus Avellana, Berberis vulgaris, Rubus Idaeus* und verschiedenen Brombeerenarten, *Sambucus racemosa, Viburnum Lantana* mit mannigfaltigen Stauden wie *Aruncus silvester, Galium silvaticum, Knautia dipsacifolia, Campanula persicifolia, Trachelium* u. a., gedeiht. In höheren Lagen gesellen sich auch *Ribes alpinum, Rosa pendulina, Lonicera nigra* und *alpigena* zum Unterholze, und Stauden wie *Aquilegia vulgaris* (oder *atroviolacea*), *Aconitum Vulparia, Gentiana asclepiadea, Adenostyles Alliariae, Centaurea montana* und die Liane *Clematis alpina* machen das Bild noch farbenprächtiger. Manche Typen, wie *Carpinus Betulus* finden schon in geringen Höhen ihre obere Grenze.

Am Rande von Wasserläufen wachsen gerne verschiedene Quellmoose, ferner *Ranunculus lanuginosus, Chrysosplenium alternifolium* u. a., in feuchten Schluchten *Salvia glutinosa,* in höheren Lagen *Lunaria rediviva,* auf Felsen *Scolopendrium vulgare, Asplenium viride* usw.

Während das Innere eines Buchenwaldes, vom ersten Frühling abgesehen, blütenarm genannt werden muß, ist die Vegetation der sonnigen Waldschläge umso reicher an Blüten und Farben; Stauden und Gräsern mit fliegenden Samen, und Beerenfrüchtler, wie sie größtenteils auch für den Fichtenwald charakteristisch sind, bilden die ersten Besiedler eines Holzschlages im Buchenwalde. Erst nach einigen Jahren gewinnen dann Holzgewächse wie *Populus tremula,*

Salix caprea, Carpinus, Fagus, Sorbus Aria, Acer platanoides die Oberhand und bezeichnen das zweite Stadium der Schlagvegetation. Nach einer größeren Reihe von Jahren erst hat die schnellwüchsige Buche alle Konkurrenten überholt. Die lichtbedürftigen Stauden des Waldschlages sind längst zugrunde gegangen, und nur die schon genannten Schattenpflanzen können sich im wiederhergestellten Buchenwalde erhalten.

Die südalpinen Buchenwälder sind nur wenig von dem eben geschilderten Typus der nördlichen Kalkalpen verschieden. Als für sie charakteristische Elemente sind unter anderen *Laburnum alpinum, Anemone trifolia, Dentaria digitata* zu nennen.

Sommergrün und mesophil wie die Buche selbst sind die meisten der Bewohner ihrer Bestände. Nur gewisse Typen wie *Hedera Helix, Helleborus niger, Daphne Laureola,* die *Pirola*-Arten, *Vinca minor* sind immergrün. Die Gewächse des dichten Buchenwaldes blühen schon im ersten Frühling vor Entfaltung des Laubes der Bäume. Im Sommer sind, während an den Waldrändern und auf den Schlägen der größte Blütenreichtum herrscht, im Dunkel des Waldes außer den bleichen Saprophyten nur mehr einzelne Arten wie *Lactuca muralis* oder *Hieracium silvaticum* in blühendem Zustande anzutreffen. Der Herbst beginnt mit der Verfärbung der Buchenblätter, der dann allmählich das eigenartige Phänomen des Laubfalles folgt. Die Stauden ziehen ein und die immergrünen Gewächse schmiegen ihre Blätter zum Schutze gegen zu starke Verdunstung dem Boden an. Vollständige Vegetationsruhe tritt aber auch im Winter nicht ein. Viele Moose beginnen erst jetzt, wenn der Wald laublos und traurig dasteht, aufzuleben und nicht wenige reifen jetzt erst ihre Sporen.

Mischwälder. Während in den Zentralalpen der Unterschied zwischen den Wäldern der niederen und höheren Regionen kein allzugroßer ist, indem bis zur Baumgrenze Fichten- oder seltener Lärchenwälder mit nur allmählich sich veränderndem Niederwuchse dominieren, treten in den Kalkalpen, insbesondere in Höhen von etwa 800—1400 *m*, also über den ungemischten Buchenbeständen, oft Wälder mit verschiedenartigem Oberholz und überaus üppiger Vegetation auf, welche von den Buchen- und Fichtenforsten der tieferen Lagen ganz wesentlich verschieden sind. Diese subalpinen Baumgenossenschaften kommen jedenfalls demjenigen Stadium, welches die Wälder in diesen Gebieten vor der Betätigung menschlicher Kultur besaßen, zu allernächst. In den niederösterreichischen Kalkalpen ist der Aufbau eines solchen Waldes etwa folgender: [1])

Oberholz: *a)* Nadelholz: *Picea excelsa, Abies alba, Larix decidua, Taxus baccata. — b)* Laubholz: *Fagus silvatica, Ulmus montana, Sorbus aucuparia, Aria, Acer Pseudoplatanus, platanoides.*

Unterholz: Nachwuchs des Oberholzes, weiter *Juniperus communis, Salix grandifolia, Corylus Avellana, Rosa alpina, Ilex Aquifolium, Daphne Mezereum,*

[1]) Nach Beck II.

Sambucus racemosa, Lonicera alpigena, nigra usw. Zwergsträucher: *Chamaebuxus alpestris, Vaccinium Vitis Idaea, Myrtillus, Erica carnea.*

Niederwuchs: *Athyrium filix femina, Aspidium lobatum, Filix mas, spinulosum, Luzula silvatica, Majanthemum bifolium, Polygonatum verticillatum, Actaea nigra, Aconitum Vulparia, rostratum, Napellus, Dentaria enneaphyllos, Lunaria rediviva, Saxifraga rotundifolia, Chrysosplenium alternifolium, Aruncus silvester, Rubus saxatilis, Geranium Robertianum, silvaticum, Oxalis Acetosella, Mercurialis perennis, Epilobium montanum, Pirola uniflora, secunda, minor, Gentiana asclepiadea, Salvia glutinosa, Melampyrum silvaticum, Sambucus Ebulus, Valeriana sambucifolia, tripteris, Knautia dipsacifolia, Adenostyles glabra, Alliariae, Buphthalmum salicifolium, Chrysanthemum corymbosum, Prenanthes purpurea, Hieracium silvaticum* usw.

Sehr reich an Stauden und Kräutern ist die Vegetation der subalpinen, durch Kahlabhieb aus einem Mischwalde hervorgegangenen Holzschläge.

Die obige Zusammenstellung kann zugleich als Schema für den Aufbau der Mischwälder der nördlichen Kalkalpen überhaupt gelten. In den Nordtiroler Kalkalpen finden sich stellenweise Wälder, die, nur aus Buchen und Tannen zusammengesetzt, relativ spärlichen Unterwuchs aufweisen. [1])

Auch in den südlichen Kalkalpen gibt es Mischwälder von ähnlicher Zusammensetzung. Doch ist der Anschluß der Alpenmatten an reine Buchen- oder Fichtenbestände oft plötzlicher als in den nördlichen Kalkalpen.[2]) In den südlichsten Alpen treten in engen, der Sonne wenig exponierten Tälern [3]) stellenweise, streng genommen nicht mehr der baltischen Flora angehörend, Mischwälder mit sehr reicher Zusammensetzung auf, indem sich *Carpinus, Ostrya carpinifolia, Fagus, Quercus*-Arten, *Acer Pseudoplatanus, Tilia*-Arten, *Fraxinus Ornus* zu geschlossenen Beständen vereinigen, in deren Schatten Sträucher wie *Philadelphus coronarius, Evonymus verrucosa, latifolia, Staphylea pinnata, Daphne Laureola* etc. und Stauden wie *Helleborus macranthus, viridis, Isopyrum thalictroides, Anemone trifolia, Epimedium alpinum, Euphorbia Carniolica, Omphalodes verna, Symphytum tuberosum, Pulmonaria Vallarsae, Lithospermum purpureo-coeruleum, Melittis Melissophyllum, Lamium Orvala, Scrophularia vernalis, Asperula Taurina,* nebst vielen anderen in üppiger Fülle gedeihen. Im östlichsten Teile der Südalpen treten wieder andere Arten z. B. *Spiraea ulmifolia, Hacquetia Epipactis* in den Bestand des Mischwaldes ein. [4])

Eichenwälder. Baltische Eichenwälder sind, da sich die langsamwüchsigen Bäume nicht gut zum Forstbetriebe eignen, schon sehr selten geworden. Nur im Alpenvorlande finden sich noch gelegentlich, z. B. im Wienerwalde, größere Bestände. Es dominieren in ihnen *Quercus sessiliflora* und *Robur.*

---

[1]) Nach mündlicher Mitteilung von Frh. v. Handel-Mazzetti.

[2]) Nach Engler II.

[3]) Nach Engler II.

[4]) Nach Engler II.

Beigemengt sind die meisten unserer Laubbäume, als Unterholz sind außer dem Baumunterwuchse alle häufigen Sträucher vertreten. Der Niederwuchs ist reich an Stauden aber wenig charakteristisch.

Die pontische *Quercus lanuginosa* bildet am Ostrande der Alpen gleichfalls mitunter, und zwar in Gesellschaft der beiden baltischen Eichen und der *Qu. Cerris* oft ziemlich ausgedehnte Baumgenossenschaften von noch reicherer Zusammensetzung als die baltischen Eichenwälder, weil sie außer dem für diese charakteristischen Holz- und Staudenwuchs noch die Elemente des pontischen Buschwerkes, mit dem sie durch Übergänge verbunden sind, enthalten.

Kastanienwälder. In den südlichen und südöstlichen Ostalpen ist auch die Edelkastanie *(Castanea sativa)* heimisch. Häufig nur als untergeordnetes Element des Buchenwaldes auftretend, bildet sie insbesondere in Südtirol auch reine Bestände, die zwar einen sehr reichen, aber, weil schon vollkommen der Kulturregion angehörig, wenig bezeichnenden Unterwuchs aufweisen. Von Grasartigen ist *Danthonia calycina,* von Stauden *Dianthus Seguierii, Monspessulanus, Veronica spicata, Teucrium Scorodonia, Salvia glutinosa, Origanum vulgare, Digitalis lutea, Galium rubrum, Buphthalmum salicifolium* u. a. zu nennen.

Auenwälder. Als sehr charakteristische Formation folgen dieselben den Ufern der meisten Wasserläufe. Im allgemeinen ist die Grauerle *(Alnus incana)* der tonangebende Baum. Als Unterholz figurieren insbesondere Weiden, so *Salix alba, triandra, purpurea, incana, daphnoides, Berberis vulgaris, Rubus caesius, Rhamnus Frangula, Daphne Mezereum, Viburnum Opulus.* Das Buschwerk der Au wird von den Lianen *Humulus Lupulus, Stellaria aquatica, Clematis Vitalba, Vicia sepium, Solanum Dulcamara, Calystegia sepium, Cuscuta Europaea* durchrankt und viele Hochstauden, z. B. *Urtica urens, Aconitum rostratum, Thalictrum aquilegifolium, lucidum, Filipendula Ulmaria, Lythrum Salicaria, Anthriscus silvester, Angelica silvestris, Lithospermum officinale, Stachys silvatica, Salvia glutinosa, Valeriana officinalis, Dipsacus fullonum, Carduus personata,* hochwüchsige Kräuter wie *Euphorbia stricta* und Gräser wie *Deschampsia caespitosa, Poa nemoralis* streben zwischen den Ästen der Sträucher empor. An feuchteren Stellen gedeihen oft *Molinia coerulea, Carex flacca, Valeriana dioeca* etc. Zwischen den Bäumen und Büschen bilden bei lockerem Schlusse häufig Elemente der benachbarten Wiesen eine geschlossene Grasnarbe. Wenn aber die Erlen sehr dicht zusammenschließen, fehlt wie im dichten Buchenbestande jegliches Unterholz und nur einige schattenliebende Gewächse wie *Agrostis vulgaris, Urtica urens, Viola biflora, Valeriana dioeca* gedeihen nebst Moosen *(Mnium serratum, Marchantia polymorpha)* und Hymenomyceten im dunklen Grunde des Auwaldes.

In tieferen Lagen ist die Zusammensetzung der Auwälder, indem sich auch andere Bäume, so vor allem *Populus alba* und *nigra, Alnus glutinosa, Ulmus glabra* zum Bestande gesellen und oft sogar tonangebend werden und auch der Reichtum der Sträucher (*Cornus sanguinea* etc.) und Stauden *(Scilla,*

Galanthus etc.) zunimmt, eine viel kompliziertere. Die Auenwälder der Donau zeigen inbesondere auf humösem Substrate diesen Laubmischwaldtypus in seiner höchsten Vollendung (Becks Pappelau [1]). Auf sandigen Böden dominieren aber mit minder üppigem Unterwuchse die Weiden (Becks Weidenau [1]).

Die Grauerle ist strenge an feuchten Boden gebunden. Während ihre Schwester, die Schwarzerle *(Alnus glutinosa)* schon bei etwa 800 *m* zurückbleibt, folgt sie, stets von gewissen bezeichnenden Pflanzen wie *Viola biflora* u. a. begleitet, dem Laufe der Gewässer bis zu 1500 *m* nach aufwärts, um dort erst von der Grünerle (*Alnus viridis* [2]) abgelöst zu werden. Namentlich im Urgebirge sind oft innerhalb der dunklen Fichtenbestände kleine Wassergräben an dem helleren Grün der sie begleitenden Erlenformation schon von weitem zu erkennen.

c) Hydrophile Baumformationen.

Erlenbrüche. Die Brüche sind Baumformationen auf sumpfigem, schlammigen Boden. Sie sind im Alpenlande nirgends besonders charakteristisch ausgebildet und finden sich insbesondere in tieferen Lagen, im Urgebirge aber auch noch bei 1100 *m*, am Rande stehender Gewässer, auf Wiesenmooren und an quelligen Stellen. *Alnus incana* ist gewöhnlich tonangebend. Auch *Salix*-Arten *(S. nigricans, aurita), Rubus Idaeus, Rhamnus Frangula, Viburnum Opulus* sind der Erle häufig beigesellt und *Humulus Lupulus* klettert im Geäste der Büsche und Bäume empor. Von Stauden gedeihen mit Vorliebe *Urtica dioeca, Filipendula Ulmaria, Lythrum Salicaria, Menyanthes trifoliata, Valeriana officinalis, dioeca,* von Grasartigen *Cyperus fuscus, Scirpus silvaticus, Carex riparia, vesicaria, rostrata,* von Farnen *Aspidium Thelypteris* in diesen Beständen. Durch den größeren Reichtum an Elementen der Wiesenmoore, in welche sie auch oft an ihren Rändern übergehen, sind die Erlenbrüche von den Erlenauen meist leicht auseinanderzuhalten.

2. Strauchformationen.

Infolge der hohen Kultur in den unteren Regionen des Alpenlandes, welche nur Wiesen, Felder und Wälder duldet, sind zusammenhängende Strauchbestände daselbst verhältnismäßig selten geworden. Die meisten Sträucher sind heute als Unterholz an den lichten Rändern der Wälder zu finden. Selbständig formationsbildend treten die Sträucher vor allem an den die einzelnen Feld- und Wiesenparzellen trennenden Zäunen, an Wegböschungen, Feldrainen u. dgl. auf. Vor allem sind es Sträucher mit Beerenfrüchten wie *Berberis vulgaris, Rubus Idaeus, caesius, Rosa canina, Prunus spinosa* und *Padus* (dieser sehr häufig auch als Baum), *Rhamnus cathartica,* in tieferen Lagen auch *Cornus sanguinea* und *Ligustrum vulgare,* welche da zu immer wiederkehrenden

[1]) Vgl. Beck II.

[2]) Die Bestände der Grünerle werden bei den alpinen Formationen noch genauer besprochen.

Genossenschaften vereinigt sind. Auch *Corylus Avellana* fehlt selten und dort und da erhebt sich ein mächtiger *Acer Pseudoplatanus* oder *Fraxinus excelsior* hoch über das Gesträuch. Im Schutze des Buschwerkes, gesichert gegen die Sense und die Angriffe der Tiere, wachsen üppige Stauden, insbesondere die Disteln *Carduus acanthoides, Cirsium lanceolatum* und *arvense*, ferner *Urtica dioeca*, also Typen, die auch sonst von Mensch und Tier verschont werden und oft auch unabhängig von den Sträuchern auftreten, ferner *Poa nemoralis, Chaerophyllum aureum, Aegopodium Podagraria, Lamium album, Galium Mollugo*, Kräuter wie *Chenopodium album* usw. und Lianen wie *Humulus Lupulus, Vicia sepium*, die spreizklimmenden *Stellaria graminea* und *Galium Aparine*. Das regelmäßige Auftreten dieser Strauchgenossenschaften an Zäunen ist höchst wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß auf den Zäunen sich niederlassende Vögel gerade dort sehr häufig die Samen der Beerenfrüchte deponieren.[1])

Außer diesen Beständen, die man vielleicht als halbnatürliche ansprechen kann, gibt es aber auch noch natürliche Strauchformationen.

a) Xerophile Strauchformationen.

Pontische Buschgehölze. Diese Formation ist am Ost- und Südrande des Alpenlandes sehr verbreitet und gehört ins Gebiet des pontischen, respektive eines diesem sehr nahekommenden Florenbezirkes. Als Sträucher (oder auch zum Teile niedere Bäume) dominieren am Ostabfalle der Alpen Niederösterreichs und Steiermarks in dieser Formation[2]) *Quercus lanuginosa* und *Cerris, Prunus pumila* und *Mahaleb, Rosa Braunii* und *caryophyllacea*, ferner *Corylus Avellana, Ulmus glabra, Berberis vulgaris, Cotoneaster integerrima, Colutea arborescens, Evonymus verrucosa* und *vulgaris, Acer campestre, Rhamnus cathartica, Cornus mas* und *sanguinea, Lonicera xylosteum*, bisweilen gesellen sich auch *Juniperus communis* und die Liane *Lonicera Caprifolium* zu ihnen. Als Niederwuchs sind **Poa nemoralis, *Brachypodium silvaticum, Silene otites, Clematis recta, Adonis vernalis, Hesperis tristis, *Fragaria vesca, Cytisus nigricans, hirsutus, Dorycnium hirsutum, Germanicum, *Geranium sanguineum, Helianthemum canum, Dictamnus albus, Viola Austriaca, Vincetoxicum officinale, *Teucrium Chamaedrys, *Stachys recta, *Salvia nemorosa, *Origanum vulgare, Veronica Austriaca, Asperula tinctoria, cynanchica, Galium silvaticum, Inula ensifolia, salicina, hirta, Artemisia Pontica, Austriaca, Centaurea stenolepis, Rhenana, Badensis, Scorzonera Austriaca, Lactuca quercina* u. a. vertreten.

Noch viel pflanzenreicher als diese pontischen Buschgehölze sind die der südlichen Kalkalpen. Schon am Ritten bei Bozen findet sich *Ostrya carpinifolia*, bis zu 1150 *m* aufwärts steigend. *Cotinus Coggygria*, im eigentlichen pontischen Gebiete selten, ist in diesen südlichen Buschgehölzen verhältnismäßig

---

[1]) Nach unpublizierter Mitteilung v. Wettsteins.

[2]) Nach Beck II.

häufig, *Ruscus aculeatus, Celtis australis, Rubus ulmifolius, tomentosus,* *Rosa*- und *Cytisus*-Arten, *Pistacia Terebinthus, Punica Granatum* (verwildert) und viele Stauden, z. B. *Dianthus Seguierii, Monspessulanus, Ononis Natrix,* und Gräser wie *Diplachne serotina* begegnen uns hier als völlig neue Elemente.

Je mehr man vom Ostrande der Alpen in deren Inneres vordringt, desto mehr bleiben in der Buschformation die pontischen Elemente zurück und baltische Typen wie *Corylus, Berberis* und *Rosa*-Arten, welche nur mehr von den früher[1]) mit * bezeichneten Arten begleitet werden, gewinnen immer mehr die Oberhand. Solchen mächtigen *Corylus*-Beständen kann man noch in Südlagen der Uralpen bis zu 1300 *m* Meereshöhe begegnen.

Auch *Juniperus communis* bildet bisweilen, namentlich an trockenen, den Rändern von Wäldern vorgelagerten Hängen eine immergrüne Massenvegetation, als deren Niederwuchs neben Elementen des trockenen Waldbodens verschiedene der für das pontische Buschwerk bezeichnenden Typen sich finden.

Spierstaudengebüsche. In manchen Gegenden Nordsteiermarks und Kärntens ist *Spiraea salicifolia* die tonangebende Pflanze einer keine charakteristischen Elemente enthaltenden Gebüschformation.

Sanddorngebüsche. Den Sanddorn *(Hippophaë rhamnoides)* haben wir schon als charakteristischen Bestandteil freier kiesiger Stellen der Auenwälder kennen gelernt, wo er oft in Gemeinschaft mit *Myricaria Germanica* auftritt. Außerdem bewächst er aber nicht selten, hauptsächlich in den nordtirolischen und salzburgischen Voralpen große Flächen schotteriger diluvialer Gehänge, die, wenn der weidenblättrige Elaeagnaceenstrauch im Schmucke seiner dichtgehäuften leuchtendroten Beeren prangt, einen prächtigen Anblick gewähren. Als Begleitpflanzen des Sanddorns sind *Berberis, Clematis Vitalba, Rosa*-Arten, *Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Artemisia campestris, Carduus acanthoides* zu nennen.[2])

Sevengebüsche. *Juniperus Sabina,* der Sevenstrauch, ein niedriges, spalierstrauchartiges, immergrünes Holzgewächs mit schuppigen Blättern, spielt nur in gewissen Gegenden der Ostalpen als bestandbildendes Element eine Rolle. Im Lungau z. B. und in einigen Tiroler Tälern (z. B. im Brennergebiet) überwuchert er oft in großen Massen felsige Abhänge, fast jede andere Vegetation verdrängend und mit seinem widerlichen Geruche weithin die Luft erfüllend.

Die Krummholzgebüsche werden erst bei den alpinen Formationen geschildert.

b) Mesophile Strauchformationen.

Weidengebüsche. Die Inseln und die Sand- und Schotterbänke der Flüsse und Bäche bekleidet meist eine durch den graugrünen Farbenton schon

---

[1]) Auf S. 41.

[2]) Nach mündlicher Mitteilung von Frh. v. Handel-Mazzetti.

von weitem ins Auge fallende Massenvegetation von in der Regel nur in losem Verbande stehenden Weiden. Insbesondere sind es schmalblättrige Typen, wie *Salix alba, triandra, amygdalina, purpurea, incana, daphnoides, viminalis,* seltener die breitblättrigen *S. nigricans* und *cinerea,* welche hier dominieren. Auch die der *S. incana* im Habitus höchstähnliche *Hippophaë rhamnoides* und die deutsche Tamariske: *Myricaria Germanica* sind nicht selten vertreten. Zwischen den Sträuchern gedeihen häufig, durch ihre unterirdisch weithin kriechenden Rhizome den lockeren Sandboden festigend, *Baldingera arundinacea, Calamagrostis pseudophragmites* und *Epigeios, Phragmites communis* (oft — als Landröhricht — tonangebend), *Saponaria officinalis, Equisetum variegatum* u. a. Im Kiese aber wachsen nebst *Chamaenerium palustre, Oenothera biennis, Erigeron angulosus* mit Vorliebe verschiedene vom Wasser herabgeschwemmte Alpenpflanzen, so beispielsweise *Gypsophila repens, Biscutella laevigata, Saxifraga aizoides, Oxytropis campestris* (selten), *Linaria alpina, Campanula pusilla, Hieracium staticifolium* usw. Diese alpinen Elemente vegetieren hier sehr üppig, da sie im alluvialen Schotter ihren primären Standortsbedingungen sehr nahekommende Verhältnisse antreffen.

Wo in den Tälern die Wiesen und Felderwirtschaft an den Rändern der fließenden Gewässer die Auen vernichtet hat, trennt meist nur ein schmaler, aus Weiden gebildeter Streifen das Bach- oder Flußufer von den Kulturen. Es sind die bereits genannten Weidensträucher, welche die Wasserläufe getreulich begleiten, vom Menschen nicht nur geduldet, sondern sogar erwünscht. *Salix alba* wächst oft, *S. fragilis* fast immer als Baum. Solche Bäume werden gerne zur Rutengewinnung wenige Meter über dem Boden geköpft und bilden dann, jährlich des Stockausschlages beraubt, die charakteristische Kopfweidenform. In den im Alter hohl werdenden Stämmen sammelt sich Humus, in welchem nicht selten *Rubus caesius, Solanum Dulcamara* u. a. epiphytenartig vegetieren), Die Begleitpflanzen dieser Ufergebüsche sind ebendieselben wie die der Erlenauen. Infolge der großen Transportfähigkeit ihrer wolligen Samen sind die *Salix*-Arten zur Besiedelung und wegen ihres raschen Wachstums, ihres tiefreichenden Wurzelsystems und ihres immensen Widerstands- und Regenerationsvermögens zur Festlegung jungen Schwemmlandes ganz besonders geeignet. Bei Uferregulierungsbauten werden sie gewöhnlich zur Befestigung der Dämme gebaut.

3. Zwergstrauchformationen.

(Nur xerophile, immergrüne Vereine.)

Die Calluna-Heide. Die Besenheide *(Calluna vulgaris),* auch Heiderich genannt, ein immergrüner Zwergstrauch, welchen wir schon als einen der häufigsten Begleiter vieler Föhren-, Fichten-, Lärchen- und Birkenwälder kennen gelernt haben, deren Grund er oft mit einem dichten, im Spätsommer in zartem Rosa prangenden, reichlich von Bienen besuchten Teppich über-

zieht, tritt auch außerhalb der Baumvereine auf nährstoffarmen Böden als selbständiges formationsbildendes Element auf. In dieser Heiderichformation, die namentlich im Urgebirge und im nördlichen Alpenvorlande auf sonnigen Gehängen, am Rande von Wäldern, auf trockenen Teilen von *Sphagnum*-Mooren auftritt, ist entweder *Calluna* allein oder gemeinsam mit *Vaccinium Vitis Idaea* und *Myrtillus* tonangebend. Nur wenige andere, anspruchslose Gewächse, namentlich Flechten *(Cetraria Islandica, Cladonia rangiferina)*, Moose (*Polytrichum*-Arten), einige Gräser, insbesondere *Nardus stricta*, die mitunter vorherrscht, *Agrostis vulgaris* und *canina*, *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens* und Stauden wie *Potentilla erecta*, *Euphrasia stricta*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago virgaurea*, *Arnica montana*, *Carlina acaulis* und *vulgaris* sind in diese *Calluna*-Bestände eingeschaltet.

Die Erica-Heide. Die Heide des Kalkbodens ist *Erica carnea*. An Süd- oder ostseitigen Geröllhalden und Felsbändern der Kalk- und Voralpen bildet dieser immergrüne Zwergstrauch mit rosenroten, schon im Herbste des Vorjahres angelegten und sich im ersten Frühling, ja oft sogar schon während des Winters erschließenden Blüten oft ausgedehnte Bestände, welche durch das Zurücktreten der Moose, Flechten und Gräser und überhaupt in ihrer ganzen Zusammensetzung von der *Calluna*-Heide total verschieden sind. *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Calamagrostis varia*, *Sesleria varia* (oft vorherrschend und so gewissermaßen *Nardus* der *Calluna*-Heide vertretend), *Carex humilis*, *Tofieldia calyculata*, *Anthericum ramosum*, *Gymnadenia odoratissima*, *Epipactis rubiginosa*, *Thesium alpinum*, *Biscutella laevigata*, *Chamaebuxus alpestris*, *Helianthemum obscurum*, *Daphne Cneorum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Vincetoxicum officinale*, *Teucrium montanum*, *Brunella grandiflora*, *Euphrasia Salisburgensis*, *Globularia cordifolia*, *Valeriana saxatilis*, *Aster Bellidiastrum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Hieracium glaucum* sind die bezeichnendsten, immer wiederkehrenden Komponenten dieser Formation. In den östlichen Alpen sind auch noch *Genista pilosa*, *Hieracium porrifolium* und in der Nähe der Fichtenwälder *Helleborus niger*, in den Südalpen *Euphrasia tricuspidata* häufige Begleiter der *Erica carnea*.

4. Grasformationen.

a) Xerophile Grasformationen.

Pontische Heidewiese. Für den bereits ins Gebiet der pontischen Flora gehörenden Ostabfall der niederösterreichischen Alpen ist außer dem Schwarzföhrenwalde und dem pontischen Buschgehölz eine xerophile Grasformation, bereits mit ziemlich ausgesprochener sommerlicher Vegetationsruhe, die pontische Heidewiese besonders bezeichnend. Dichtrasige Gräser wie *Stipa pennata* und *capillata*, **Andropogon Ischaemum*, *Avenastrum pratense*, *Melica ciliata*, *Poa Badensis*, *Carex nitida*, **humilis*, zwischen welche zwergstrauchige *Cytisus*-Arten und zahlreiche Stauden und einige Kräu-

ter, z. B. *Allium flavum, Iris pumila, *Tunica Saxifraga, *Silene Otites, *Anemone grandis, Erysimum canescens, *Berteroa incana, Sedum *album, *Boloniense, Potentilla canescens, *argentea, Astragulus Austriacus, *Oxytropis pilosa, Linum tenuifolium, Euphorbia Gerardiana, *Viola arenaria, Eryngium campestre, Seseli Hippomarathrum, glaucum, *annuum, Peucedanum Oreoselinum, *Teucrium Chamaedrys, Verbascum phoeniceum, *Lychnitis, Linaria genistifolia, Ortantha lutea, Orobanche*-Arten, *Scabiosa ochroleuca, Inula ensifolia, Oculus Christi, Artemisia Pontica, Jurinea mollis, Centaurea *Rhenana, *Scabiosa, *Scorzonera Jacquiniana, *Hieracium Bauhini* nebst vielen anderen eingeschaltet sind, setzen diese trockene, sandige, schotterige oder steinige, nährstoffarme Böden bevorzugende Formation zusammen. Caryophyllaceen, Cruciferen, Leguminosen, Umbelliferen, Labiaten und Compositen sind in beträchtlichem Übergewichte.

Auch in den Südalpen gibt es Heidewiesen, welche sich durch großen Reichtum an Blütenpflanzen auszeichnen. Außer vielen Elementen der pontischen und baltischen Heidewiese gedeihen hier: *Chrysopogon Gryllus, Erythronium Dens canis, Ornithogalum Pyrenaicum, Serapias longipetala, Dianthus Seguierii, Saponaria ocymoides, Linum viscosum, Blackstonia perfoliata, Scabiosa Gramuntia, Cirsium acaule, Crepis incarnata* usw.[1])

Baltische Heidewiesen. Auch weiter westlich, im Gebiete der baltischen Flora, sowohl am Nordrande der Alpen als auch in den unteren Regionen des Gebirges selbst, gibt es auf trockenen, mageren, schotterigen oder steinigen Böden Heidebestände, die im allgemeinen umso ärmer an Pflanzen der pontischen Flora[2]) sind, je höher sie liegen und je weiter sie vom pontischen Florengebiete entfernt sind. Gewöhnlich werden die Heidewiesen als Weideplätze verwendet. Nicht selten unterliegen sie einer einmaligen Mahd, woraus sich die Berechtigung ergibt, sie als Wiesen zu bezeichnen, obwohl sie von den eigentlichen Wiesen auffällig verschieden sind. Im Alpenvorlande sind derartige Bestände mitunter noch auf ebenem Terrain (z. B. Welserheide in Oberösterreich) zu finden, im Gebirge selbst aber auf trockene, nach Süden geneigte Gehänge beschränkt. An derartigen Stellen gibt es z. B. in den Zentralalpen noch bei 1100 *m* Meereshöhe Genossenschaften, in denen Arten wie *Phleum phalaroides, Avenastrum alpinum, Festuca sulcata, Carex verna, ericetorum, Viscaria viscosa, Dianthus Carthusianorum, Sedum Boloniense, Potentilla rupestris, Trifolium arvense, aureum, Euphorbia Cyparissias, Helianthemum obscurum, Pimpinella Saxifraga, Libanotis montana, Seseli annuum, Gentiana cruciata, Vincetoxicum officinale, Brunella grandiflora, Thymus Chamaedrys, Verbascum Lychnitis, Veronica spicata, verna, Orobanche alba, Scabiosa Columbaria, Buphthalmum salicifolium, Carlina acaulis, Centaurea Scabiosa* im Vereine mit vielen Typen der später zu besprechenden eigentlichen Wiesen gedeihen.

[1]) Nach Engler II.

[2]) Diese sind im vorangehenden Pflanzenverzeichnisse der pontischen Heide zumeist ohne Stern.

Durch die geschilderte Zusammensetzung zeigen diese Grasbestände des Gebirges noch lebhafte Anklänge an die bayrischen Heidewiesen Englers (Bergwiesen Becks), die durch noch größeren Reichtum an Trockenheit liebenden, zum Teile pontischen Stauden[1]) von ihnen nur graduell verschieden sind.

Der pontischen Heidewiese nahekommende Bestände finden sich stets an den nach Süden geneigten Böschungen von Bahndämmen. Der steinige, ungemein durchlässige, stark insolierte Boden solcher künstlich geschaffener Lokalitäten ist für das Fortkommen vieler Gewächse der pontischen Heidewiese und Sandheide und mancher Unkräuter sehr geeignet.

Mannigfaltige Einrichtungen zur Verhinderung allzustarker Transpiration, Rollblätter, Wachsüberzüge, Haarfilze, Einsenkung der Spaltöffnungen, Gehalt an leicht verdunstenden Ölen oder Milchsaft, Dornbildungen (auch gegen Tierfraß) sind für verschiedene Typen der xerophilen Gras- und Strauchformationen bezeichnend.

b) Mesophile Grasformationen.

Wiesen und Weiden. Während die xerophilen und hygrophilen Gras- und Staudenvereine der baltischen Flora größtenteils natürlichen Ursprunges sein dürften, sind die für dieselbe besonders charakteristischen mesophilen Wiesen und Weiden größtenteils durch den Einfluß des Menschen aus anderen Formationen, und zwar vor allem aus Wäldern — durch Kahlabhiebe — oder aus Wiesenmooren — durch Entwässerung — oder wohl auch aus Heidewiesen durch künstliche Verbesserung des Bodens — als unerläßliche Bedingung für eine gedeihliche Viehzucht entstanden. Auf natürlichem Wege, durch Überschwemmungen der Flüsse, gebildete Wiesen sind wohl im Alpenlande sehr selten.

Würden die Wiesen sich selbst überlassen bleiben, würde der Mensch nicht kontinuierlich durch die Mahd oder durch die Benützung der Grasflächen als Weiden die Existenz von Holzgewächsen unmöglich machen, durch Entwässerung eine neuerliche Versumpfung des Bodens hintanhalten und ihm durch Düngung, die infolge der kontinuierlichen Entziehung von Nährstoffen für die Erhaltung der Wiesen dringend nötig ist, immer wieder neue Nährstoffe zuführen, so würden sie sich alsbald wiederum in diejenige Formation zurückverwandeln, aus welcher sie hervorgegangen sind.

Je nach den Details der Bewirtschaftung kann man die Wiesen wieder in eine ganze Reihe von Untergruppen einteilen,[2]) auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann.

Alle Wiesen sind durch das Vorherrschen von Gräsern mit extravaginaler Innovation und vieler mesophiler Stauden sowie durch das Zurücktreten der Kräuter und das Fehlen aller Holzgewächse ausgezeichnet. Infolge ihres

[1]) Auch die im Verzeichnis auf S. 45 mit * bezeichneten Typen kommen in diesen noch vor.

[2]) Vgl. Stebler und Schröter I.

Blütenreichtums und ihres frischen Grüns gehören sie zu den anmutigsten Pflanzengesellschaften der baltischen Flora. Die Gräser sind in oder auf dem Boden reich verzweigt und ihre sich gegenseitig durchdringenden Rasen bilden einen dichten, meist spärlich von Moosen durchsponnenen, den Humus verdeckenden Teppich. Die Mahd und der Viehfraß ermöglichen es nur in ganz bestimmter Weise ausgerüsteten Pflanzen zu existieren, schließen gewisse Elemente vollkommen aus und züchten außerdem eine Reihe neuer, eigenartig angepaßter Formen. Zu den Formen, deren Existenz auf Wiesen und Weiden durch die Sense und die Weidetiere unmöglich gemacht wird, gehören die Bäume und Sträucher. Von Kräutern vermögen sich nur diejenigen zu behaupten, welche wie *Draba verna* oder *Veronica arvensis* schon vor der ersten Mahd ihre Samen zur Reife bringen, und solche, welche sich durch parasitische Lebensweise ganz exzeptionelle Ernährungsbedingungen zu verschaffen wissen, wie die *Euphrasia-*, *Odontites-* und *Alectorolophus*-Arten.

Das Gros der Wiesen bilden Gräser und Stauden. Sie werden durch die Eingriffe der Menschen und der Tiere, im Naturzustande durch die Gewalt der die Ufer überflutenden Wassermassen in hohem Grade beeinflußt. Die Sense oder der Biß der Weidetiere beraubt die Stauden ihrer generativen Organe, veranlaßt dadurch eine Steigerung der Entwicklung der vegetativen, die sich in stärkerer Verzweigung äußert, und fördert so den dichten Zusammenschluß der Wiesenpflanzen.

Ein eingehendes Studium der Ökologie der Wiese ist von größtem Interesse.[1]) Die Periode der winterlichen Vegetationsruhe der Wiesen kann man als ihren ersten Tiefstand, die Zeit vom Erwachen der Vegetation bis zur ersten Mahd als ersten Hochstand bezeichnen. Durch die Mahd wird der zweite Tiefstand herbeigeführt, der dann, wenn nicht jetzt schon die Wiese als Weide benützt wird — also bei zweimähdigen Wiesen im Spätsommer — in einen zweiten Hochstand übergeht. Diesem wird durch die zweite Mahd ein Ende bereitet und es folgt jetzt der dritte Tiefstand. Dieser geht jetzt in ungünstigeren Lagen oder bei Weidewirtschaft allmählich in den Winter- (ersten) Tiefstand über oder aber es folgt (bei üppigen Wiesen) noch ein dritter Hochstand, der durch eine dritte Mahd oder durch die Weidetiere in den vierten, allmählich in den ersten ausklingenden Tiefstand übergeführt wird. So die Wiesen der Täler. Die einmähdigen Wiesen höherer Lagen zeigen analoge, aber einfachere Verhältnisse.

Man kann nun viererlei ökologische Kategorien von Wiesenpflanzen unterscheiden,[1]) und zwar:

1. Diejenigen Pflanzen, «welche die Fähigkeit besitzen, mit relativ niedrigen oberirdischen oder halboberirdischen oder mit unterirdischen Organen

---

[1]) Vgl. Wettstein, Die Biologie unserer Wiesenpflanzen. (Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. XLIV. Jahrg. Heft 11).

auszudauern und, so oft die Verhältnisse günstig sind, nach aufwärts wachsende Sprosse zu treiben». Es gehören hierher die meisten Wiesengräser und dikotylen Hochstauden der Wiesen.

2. Diejenigen, «welche mit relativ niedrigen oberirdischen Organen ausdauern und in der Regel nur einmal während des Jahres verlängerte blühende Sprosse treiben». Hierher gehören hauptsächlich dikotyle Rosettenstauden. Während des ersten Tiefstandes blühen z. B. *Viola hirta, Primula acaulis, Gentiana verna,* während des ersten Hochstandes *Primula officinalis, elatior, Salvia pratensis, Plantago media* und *lanceolata, Knautia arvensis, Taraxacum officinale* usw. während des zweiten Tiefstandes *Carlina acaulis,* während des zweiten Hochstandes neben Pflanzen, die auch schon während des ersten geblüht haben und jetzt neue Blütensprosse treiben (z. B. *Salvia pratensis*): *Sanguisorba officinalis, Heracleum Sphondylium, Cirsium oleraceum* usw. Manche dieser Typen, z. B. *Carlina acaulis,* mögen sogar erst in Anpassung an diese Verhältnisse entstanden sein.

3. Diejenigen, welche «überhaupt nur während einer der oben erwähnten Perioden oberirdische Organe ausbilden, auch in dieser Zeit blühen, dagegen alle anderen Perioden unterirdisch verbringen». Es sind dies unsere monokotylen Hoch- und Rosettenstauden, von denen zwei, nämlich *Colchicum* und *Crocus,* ganz eigenartige Verhältnisse zeigen.

4. Die saisondimorphen Typen, Paare von Arten, von denen beide oder doch die eine sicherlich in Anpassung an die ökologischen Bedingungen der Wiese entstanden sind und «von denen entweder je eine einer Wiesenperiode oder eine einer Wiesenperiode, die zweite den Existenzbedingungen an einem anderen Standorte entspricht». Hierher gehören vor allem Kräuter, und zwar Arten der Gattungen *Gentiana* (Sect. *Endotricha*), *Euphrasia, Odontites, Alectorolophus* und von Stauden *Ononis-, Galium-* und *Campanula*-Arten.

Besondere Erwähnung verdient auch der Umstand, daß Pflanzen mit Schutzmitteln gegen Tierfraß (Giftstoffen, Stacheln) gerade in denjenigen Perioden der Wiesenentwicklung überwiegen, in denen eine Gefährdung durch Tiere am ehesten zu gewärtigen ist, also vor allem im Herbste.

Je nach dem Grade der Feuchtigkeit und des Nährstoffgehaltes des Bodens und der Art der Eingriffe des Menschen (Weiden, Mähen, Bewässerung und Entwässerung, Besamung etc.) ist die Zusammensetzung der Wiesen eine sehr verschiedenartige. Als die wichtigsten Elemente figurieren:

Oberes Stockwerk: Grasartige: **Anthoxanthum odoratum, Phleum pratense, Alopecurus pratensis, Agrostis alba, *vulgaris, Holcus lanatus, Trisetum flavescens, Avenastrum pubescens, Arrhenatherum elatius, *Briza media, Dactylis glomerata, Cynosurus cristatus, Poa trivialis, pratensis, Festuca elatior, Bromus mollis,* von Stauden und Kräutern *Colchicum autumnale, Rumex Acetosa, Silene venosa, Lychnis flos cuculi, Melandryum rubrum, Ranunculus acer, Cardamine pratensis, Alchimilla vulgaris, Medicago lupulina, Trifolium pratense, *Lotus*

*corniculatus, *Linum catharticum, Viola tricolor, Anthriscus silvester, Pimpinella magna, Carum Carvi, Angelica silvestris, Pastinaca sativa, Heracleum Sphondylium, Primula officinalis, elatior, Ajuga reptans, Brunella vulgaris, Salvia pratensis, *Veronica Chamaedrys, Euphrasia Rostkoviana, Alectorolophus minor, *Plantago media, lanceolata, Galium Mollugo, Succisa pratensis, Knautia arvensis, Campanula patula, Bellis perennis, Chrysanthemum Leucanthemum, Centaurea Jacea, Leontodon autumnalis, Danubialis, Tragopogon orientalis, Taraxacum officinale, Crepis biennis.*

Unteres Stockwerk: Teppichmoose, und zwar *Hylocomium squarrosum, Hypnum Lindbergii* u. a.

Alle diese Pflanzen und meist noch viele andere sind oft auf einer und derselben Wiese zu finden. Je nach den verschiedenen Verhältnissen dominieren aber bald diese, bald jene Gräser und Stauden und man kann zur Zeit des ersten Wiesenhochstandes in den Alpentälern nicht selten eine Wiese von *Taraxacum officinale* gelb, eine zweite daneben von *Melandryum rubrum* rot und eine dritte von Umbelliferen oder *Chrysanthemum Leucanthemum* weiß gefärbt sehen.

Wiesen trockenerer Gehänge (Englers Burstwiese) beherbergen außer den im vorausgehenden Verzeichnisse mit * bezeichneten Typen insbesondere: *Carex verna, montana, Luzula campestris, Orchis ustulata, Gymnadenia conopea, Ranunculus bulbosus, Silene nutans, Potentilla Gaudini, Anthyllis Vulneraria, Polygala vulgaris, Euphorbia Cyparissias, Viola hirta, Pimpinella Saxifraga, Galium Cruciata, Carlina acaulis, Centaurea Scabiosa, Hypochoeris radicata, Leontodon hispidus, Hieracium Pilosella, Auricula* usw., also zum Teile Elemente, die sich auch auf den Heidewiesen wiederfinden. Auch Moose treten stärker hervor als auf den feuchteren Wiesen. Zur Zeit des herbstlichen Tiefstandes ist auch das Auftreten von Gasteromyceten (*Lycoperdon* usw.) für diese Formation sehr bezeichnend.

Durch das Vorherrschen gewisser Gras- oder Leguminosenarten ausgezeichnete Kunstwiesen, welche der Aussaat der betreffenden Spezies und besonders rationellem Düngungsverfahren ihre Entstehung verdanken, gibt es im Alpenlande verhältnismäßig nur wenige.

An feuchteren Stellen, in der Nähe von Gräben usw., nehmen die Wiesen allmählich den Charakter von Wiesenmooren oder Sumpfwiesen an, auf trockeneren Böden gehen sie nicht selten in Heidewiesen über.

Landröhrichte. Auf Sand- und Schotterbänken der größeren Flußläufe bildet das Schilfrohr, *Phragmites communis*, oft große mesophile Bestände, in deren Verband auch *Baldingera arundinacea, Agrostis alba, Calamagrostis Epigeios, Cirsium arvense* u. a. eintreten. *Phragmites* spielt hier, indem es mit seinen mächtigen, reich verzweigten Rhizomen den lockeren Boden durchsetzt und festigt, eine ähnliche Rolle wie die früher erwähnten Weiden. Die Besiedelung des Schwemmlandes mit Schilfrohr erfolgt durch Anschwemmung zahlreicher Wurzelstöcke oder wohl auch durch Samenanflug.

Voralpenfluren. Je mehr man sich der Baumgrenze nähert, desto lockerer wird infolge des Zurücktretens der Gräser der Wasen der Wiese und desto größer zumeist die Zahl der sich zwischen den Gräsern breitmachenden Stauden. Verschiedene Typen des Tales bleiben zurück und neue Formen, die uns in der Alpenmatte und in den Krummholz- und alpinen Zwergstrauchbeständen wieder begegnen werden, mischen sich in die Grasformation. Der Einfluß des Menschen wird mit zunehmender Höhe immer geringer. Viele solche Gras- und Staudenbestände höherer Lagen werden nur einmal oder überhaupt nicht gemäht und dienen dann nur mehr als Weiden. Die ersteren aber bieten infolge des Zusammenvorkommens vieler Tal- und Gebirgspflanzen zur Zeit des Hochstandes ein besonders abwechslungsreiches Bild, wie es Tafel XL zum Ausdrucke bringt.

Durch die Mischung zahlreicher Elemente verschiedener Zugehörigkeit sind sie so charakteristisch, daß sie als eigene Formation angesprochen werden müssen. In der Mannigfaltigkeit ihrer Gliederung erinnern die Voralpenfluren an die Mischwälder unter den Baumformationen. Der Boden enthält zwar viele Geröllstücke, ist aber tiefgründig, schwarz, reich an Humus und wird vielfach im Herbste durch die Weidetiere gedüngt.

Je nach dem Grade des Kalkgehaltes des Bodens ist die Gestaltung der Formation eine sehr verschiedene.

Auf kalkarmem Boden, also im Urgebirge, enthält sie vor allem **Phleum alpinum, Deschampsia caespitosa, *Festuca fallax, *Veratrum album, *Orchis maculata, *Gymnadenia conopea, *Rumex alpinus* (in der Nähe der Almhütten). **arifolius, *Polygonum Bistorta, *Silene venosa, *Melandryum rubrum, *Ranunculus acer, *Alchimilla alpestris, *Potentilla aurea, Trifolium *pratense, *nivale, *repens, Chaerophyllum Villarsii, *Veronica Chamaedrys, Campanula barbata, Arnica montana, *Solidago alpestris, Gnaphalium Norvegicum, Centaurea pseudophrygia, Willemetia stipitata, Crepis paludosa, Hieracium aurantiacum* usw.

Viel mannigfaltiger ist ihre Zusammensetzung auf kalkreichem Boden. Außer den im vorhergehenden Verzeichnisse mit * signierten Typen finden sich hier:[1]) *Anthoxanthum odoratum, Phleum Michelii, Sesleria varia, Briza media, *Poa alpina, hybrida, Carex atrata, capillaris, Juncus alpinus, Lilium Martagon, *bulbiferum, Polygonatum verticillatum, Orchis globosa, Coeloglossum viride, Gymnadenia odoratissima, Listera ovata, Thesium alpinum, *Trollius Europaeus, Anemone alpina, narcissiflora, *Ranunculus montanus, Thalictrum aquilegifolium, Anthyllis alpestris, Astrantia major, Primula elatior, *Gentiana verna, Euphrasia picta, Knautia dipsacifolia, Scabiosa lucida, Buphthalmum salicifolium, Chrysanthemum atratum, Senecio abrotanifolius, Carduus defloratus, Crepis blattarioides, Hieracium villosiceps* und noch viele andere Formen, die zum Teile erst bei Be-

[1]) Die mit * bezeichneten auch auf kalkarmem Boden.

sprechung der Alpenmatten, für welche sie besonders bezeichnend sind, erwähnt werden sollen.

Für die Voralpenfluren der südlichen Kalkalpen sind außer den meisten der eben genannten noch *Aconitum ranunculifolium, Onobrychis montana, Eryngium alpinum, Laserpitium peucedanoides, Doronicum Columnae, Crepis incarnata* besonders bezeichnend.

Die Vegetation der Umgebung der Almhütten ist infolge des durch die reichliche natürliche Düngung hervorgerufenen großen Nährstoffgehaltes und der großen Feuchtigkeit des Bodens eine ganz besonders üppige. Außer den beiden Unkräutern *Urtica dioeca* und *Chenopodium bonus Henricus* sind *Rumex alpinus, Ranunculus acer, Aconitum Napellus, Mentha alpigena,* also insgesamt Pflanzen, die von den Weidetieren gemieden werden, wohl fast um jede Almhütte, und zwar zumeist in luxurianten, großblättrigen Exemplaren zu finden. (Tafel XLI, XLII oben.)

c) Hydrophile Grasformationen.

Sumpfwiesen. (Saure Wiesen oder Wiesenmoore.) Da diese in allen Teilen des subalpinen Gaues der baltischen Flora auftretende Formation tiefgründigen, reichlich durchfeuchteten Boden beansprucht, kommt sie in den Tälern insbesondere längs der Flußläufe, auf Hängen in der Nähe quelliger Stellen zur Geltung. In die Wiesen geht sie oft allmählich über, von angrenzenden Heidewiesen ist sie meist scharf gesondert. Ihre Elemente beanspruchen großen Reichtum des Substrates an Pflanzennährstoffen, insbesondere an Calcium und Kalium. Die tonangebenden Elemente sind dichtrasige oder kriechende Seggen, also Arten der Gattung *Carex*, so *C. Davalliana, paniculata, stricta, nigra, panicea, rostrata, flava, Oederi, distans, Hornschuchiana,* ferner *Eriophorum latifolium* und *polystachyum, Scirpus silvaticus, Schoenus ferrugineus, Rhynchospora alba* und Gräser wie *Agrostis alba, Deschampsia caespitosa, Phragmites communis, Molinia coerulea.* In den meist ziemlich dicht geschlossenen Bestand mengen sich zahlreiche Stauden, z. B. *Equisetum variegatum, Triglochin palustre, Veratrum album, Colchicum autumnale, Orchis latifolia, incarnata, Epipactis palustris, Polygonum Bistorta, Lychnis flos cuculi, Dianthus superbus* (in höheren Lagen *speciosus*), *Caltha palustris, Trollius Europaeus, Cardamine pratensis, Parnassia palustris, Filipendula Ulmaria, hexapetala, Lythrum Salicaria, Epilobium palustre, parviflorum, Angelica silvestris, Primula farinosa, Gentiana Pneumonanthe, Myosotis palustris, Pinguicola vulgaris, Galium boreale, palustre, uliginosum, Valeriana dioeca, Cirsium oleraceum, palustre, rivulare,* die Schachtelhalme *Equisetum palustre* und *limosum* und nicht selten auch als kleiner Strauch: *Salix rosmarinifolia.* Als unterste Schichte sind die Teppichmoose *Camptothecium nitens, Hypnum intermedium, trifarium* u. a. dem Boden angedrückt. Der Kalkreichtum des Bodens bedingt es offenbar, daß die Sphagnen nur in geringer Menge, niemals aber dominierend vertreten sind. Gleichwie auf der Wiese sind die Kräuter (*Linum catharticum* und Para-

siten wie *Alectorolophus minor, Melampyrum pratense, Pedicularis palustris)* im Vergleiche zu den Stauden sehr in der Minderzahl.

Im Gegensatze zu den Wiesen machen die Moorwiesen infolge der dunkel- oder graugrünen Färbung der Blätter der Seggen, zwischen deren Polstern nicht selten das trübe Moorwasser sichtbar wird, einen ziemlich düsteren Eindruck. Der durch den Wasserreichtum zustande kommende Abschluß der absterbenden Pflanzenteile von der Luft hat in vielen Wiesenmooren die Bildung von Torf, eines braunen, nur wenig veränderte Pflanzenteile enthaltenden Humus mit maximal zirka 60% Kohlenstoffgehalt zur Folge. Manche Typen der Wiesenmoore weisen merkwürdigerweise xerophile Einrichtungen auf, was damit in Zusammenhang stehen dürfte, daß der Boden zwar physikalisch naß, physiologisch aber, wegen des großen Gehaltes an Humussäuren, trocken ist, was ja in noch höherem Grade von den *Sphagnum*-Mooren gilt.

Sümpfe. In dieser nur im Vorlande und in den Tälern des Gebirges am Rande stehender oder träge fließender Gewässer auf tiefgründigem, schlammigem Boden auftretenden Formation sind gesellig wachsende Rohrgräser, Binsen und hohe Seggen mit ihren hohen, kräftigen Stengeln und weithin kriechenden Rhizomen die tonangebenden Elemente. Im Gegensatze zu den Gräsern der Wiesen und Seggen der Sumpfwiesen vermögen die Rohrgräser sich nicht zu einem dichten, den Boden verhüllenden Wasen zu verfilzen. Gewöhnlich überwiegt eine von den folgenden Arten: *Phragmites communis, Schoenoplectus lacustris, Carex stricta, Equisetum limosum*[1]*), Typha latifolia.* Als akzessorische Elemente sind *Sparganium erectum, Alisma Plantago, Baldingera arundinacea, Poa palustris, Cladium Mariscus, Carex vulpina, Pseudocyperus, riparia, vesicaria, rostrata, Acorus Calamus, Iris Pseudacorus, Rumex Hydrolapathum, Ranunculus Lingua, Lythrum Salicaria, Epilobium hirsutum, Hippuris vulgaris, Cicuta virosa, Sium latifolium, Lysimachia vulgaris, punctata, Myosotis palustris, Scutellaria galericulata, Stachys palustris, Galium palustre, Senecio paludosus* in erster Linie zu nennen. Kräuter fehlen nahezu vollständig. Gleichwie in den Sumpfwiesen findet auch in den Sümpfen infolge der Hintanhaltung der Verwesung der unterirdischen Pflanzenorgane Torfbildung statt. Als Schlammfänger und mit dem Wasser erfolgreich um den Boden kämpfende Pioniere der Landvegetation spielen die Rohrgräser und Binsen eine bedeutsame Rolle.

Als eine eigene Fazies der Sumpfbestände kann man wohl die in schlammigen Gräben und im weichen Boden kleiner, periodisch austrocknender Lachen mit Vorliebe sich breitmachenden Gesellschaften hygrophiler Typen bezeichnen. Ihre Zusammensetzung ist eine sehr verschiedenartige. Auch hier sind Binsen, allerdings von kleinerer Statur, die vorherrschenden Elemente. Zumeist überwiegt *Heleocharis palustris.* Auch *Juncus*-Arten, vor allem *J. articulatus,* oft auch *J. effusus, alpinus* und der einjährige *bufonius* sind oft sehr

[1]) Dann ist der Sumpf eine Schachtelhalmformation (Equisetetum).

häufig. *Sparganium erectum* und *simplex, Alopecurus fulvus, Glyceria fluitans, Isolepis setacea, Polygonum amphibium, Ranunculus sceleratus, repens, Roripa palustris, Epilobium palustre, parviflorum, roseum, Myosotis palustris, Lycopus Europaeus, Veronica Beccabunga, Anagallis* u. a. gehören oft dieser auf kiesigem Boden in die Quellfluren, auf humösem Substrate aber in die noch später zu besprechenden Moräste übergehenden Gesellschaft an.

5. Staudenformationen.

Hydrophil.

Quellfluren. Am Rande von Wasserrinnsalen der voralpinen Region, inmitten der eben geschilderten Voralpenfluren oder auch der bereits schütter werdenden Baumbestände, ist in der Regel eine sehr charakteristische Pflanzengenossenschaft anzutreffen, die aus hygrophilen Stauden, Gräsern und Moosen besteht. Die Stauden sind entschieden im Übergewicht. Die wichtigsten Elemente der Quellfluren sind etwa folgende: Moose: *Philonotis fontana, Aulacomium palustre, Harpanthus Flotowianus, Bryum pseudotriquetrum;* Grasartige: *Phleum alpinum, Deschampsia caespitosa, †Carex frigida, *ferruginea, Juncus alpinus, triglumis;* Stauden: **Aconitum Napellus, †Tauricum, *Ranunculus aconitifolius, Cardamine amara, †Sedum villosum, Saxifraga rotundifolia, Geum rivale, Viola biflora, Hypericum quadrangulum, Epilobium *alpestre, alsinefolium, Chaerophyllum hirsutum, Bartschia alpina, Adenostyles *glabra, Alliariae, Senecio crispatus, alpinus, *Cirsium Erisithales, Mulgedium alpinum, Crepis paludosa.*[1])

Solche Quellfluren begleiten die Wasserrinnsale oft weit nach abwärts in die Wälder hinein, in deren Schatten sich gewöhnlich noch *Eupatorium cannabinum, Petasites hybridus, albus, Doronicum Austriacum* und *Mnium*-Arten an Bachrändern einfinden[2]). Auch der Grünerle *(Alnus viridis)* begegnet man gegen die Baumgrenze zu häufig im Gefolge der Quellflurbestände und nicht selten sieht man, daß ihre Büsche das Übergewicht bekommen und sich zu einer eigenen Formation zusammenschließen, in welcher die Quellflurelemente nur mehr als Begleitpflanzen zu betrachten sind. Gegen das Tal zu gewinnen am Bachrande zumeist über kurz oder lang die Grauerle oder, wo zum ersten Male größere Schutt- oder Sandmassen abgelagert werden, verschiedene Weiden das Übergewicht und nur die steilen Seitenwände enger Waldschluchten, auf denen sich keine Bäume halten können, hat auch in tieferen Lagen nicht selten eine aus *Impatiens nolitangere, Tussilago Farfara* etc. bestehende Staudengenossenschaft inne, die man noch als Fazies der Quellenfluren bezeichnen kann. Schließlich gehören hierher noch die sehr charakteristischen Bestände von *Montia fontana, Cardamine Nasturtium, Berula angustifolia, Veronica Beccabunga* und

[1]) Die mit * bezeichneten Arten sind für kalkreichen, die mit † bezeichneten für kalkarmen Boden charakteristisch, die nicht signierten indifferent.

[2]) Vgl. Tafel XXXVI.

Anagallis und einigen anderen Stauden auf kiesigem oder sandigem Grunde der Quellbäche des Wiesenlandes der Täler und Ebenen.

6. Wasserpflanzenformationen.

Die höher organisierten Wassergewächse unseres Gebietes gehören entweder zu den Limnaeen oder zu den Hydrochariten. Die ersteren wurzeln im schlammigen Grunde, die letzteren erhalten sich frei schwebend im Wasser oder liegen auf der Oberfläche desselben. Alle Wasserpflanzen sind infolge der geförderten vegetativen Vermehrung durch geselliges Wachstum ausgezeichnet.

Die Limnaeen leben in fließenden und stehenden Gewässern, und zwar sowohl in kleineren als auch in der Randzone größerer Wasseransammlungen. Als bestandbildende Limnaeen seien *Sparganium minimum, simplex,* Arten der Gattung *Potamogeton,* z. B. *natans, perfoliatus, lucens, gramineus, crispus, alpinus, pusillus, pectinatus, Zanichellia palustris, Elodea Canadensis, Polygonum amphibium, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Ceratophyllum demersum, Ranunculus divaricatus. paucistamineus, Callitriche verna, Trapa natans, Myriophyllum verticillatum, spicatum, Hippuris vulgaris,* ferner Moose aus der Gattung *Hypnum* und schließlich die Characeen genannt. In verschiedenen Fällen dominieren verschiedene dieser Arten und jede derselben kann bestandbildend auftreten. In der Randzone von Seen oder größeren Teichen sind oft *Nymphaea* und *Nuphar* durch ihre großen auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Blätter sehr auffällig, oft gesellt sich auch *Potamogeton natans* mit seinen ähnlich geformten aber viel kleineren Blättern zu ihnen, im Grunde, jedoch selten unter 5 *m* Tiefe, bildet mitunter *Zanichellia, Potamogeton perfoliatus* oder *Sparganium minimum* dichtgeschlossene, submers vegetierende Bestände. *Elodea Canadensis* bevorzugt den sandigen Boden der Kanäle und der Altwässer der Flüsse, die *Ceratophyllum-, Ranunculus-, Myriophyllum*-Arten und Characeen gedeihen mit Vorliebe in Tümpeln mit schmutzigem Wasser, letztere oft auch in Gräben, die Callitrichen sind oft in klarem Wasser, auch noch in den Gebirgsbächen, anzutreffen, *Potamogeton fluitans* (nur in kalkarmen Gegenden), *crispus, Ranunculus fluitans* und *Fontinalis antipyretica* in rasch fließenden Wässern zu finden. Bekannt ist das Vermögen vieler Limnaeen, im Falle des Austrocknens der Gewässer Landformen zu bilden.

Die Hydrochariten finden sich fast nur in stehenden Gewässern. Zu ihnen gehören *Hydrocharis morsus ranae, Spirodela polyrrhiza, Lemna trisulca, minor, gibba, Ceratophyllum demersum* (fakultativ) und die *Utricularia*-Arten vor allem *U. vulgaris* und *minor.* Von diesen können alle, insbesondere aber die Lemnaceen, die oft in ungeheuren Mengen große Wasserflächen mit einem grünen Teppich bedecken, für sich allein Bestände bilden, oder aber sie sind mit Limnaeen vergesellschaftet. Auch schwebende Fadenalgen (Konjugaten) mischen sich oft in die Hydrocharitenbestände. Auf vielen Wasserpflanzen, insbesondere in trüben Gewässern, bilden festsitzende Diatomeen eine Epiphytenvegetation.

Mit zunehmender Höhe über dem Meere erfolgt eine Abnahme der Artenzahl der Wassergewächse. Nur wenige Arten wie beispielsweise *Sparganium minimum* und *Potamogeton marinus* gehen bis über die Baumgrenze.

7. Moosformationen.

a) Hydrophile Moosformationen.

Sphagnum-Moore (Hochmoore). Die genügsamen Sphagnen, denen diese Formation ihr Gepräge verdankt, gedeihen mit Vorliebe auf feuchten, nährstoff- (insbesondere kalk- und stickstoff-) armen Böden. Mit der Abneigung der Sphagnen gegen Kalk hängt es offenbar zusammen, daß die Hochmoore in den Uralpen viel häufiger sind als in den Kalkalpen. Auch konstant große Luftfeuchtigkeit und relativ niedrige Temperaturen sind wesentliche Lebenserfordernisse für die Sphagnen. Sie gedeihen deshalb in großen Meereshöhen ebensogut wie in tiefliegenden Sohlen der Täler, wenn sie nur die erwähnten Bedingungen vorfinden. Stets in geschlossenen Beständen wachsend, können sie infolge eines sehr zweckmäßigen Baues große Wassermengen ansaugen und festhalten, ohne jedoch aus dem Boden selbst Wasser zu beziehen. Während die unteren Teile allmählich absterben, wachsen die Spitzen unausgesetzt mit großer Energie in die Länge, das Moor erhebt sich höher und höher und gewinnt auch, solange die Luftverhältnisse günstige sind, an Umfang. Da die Mitte meist höher emporgewölbt ist als die Ränder, kann man die *Sphagnum*-Moore auch Hochmoore nennen. Aus den absterbenden Teilen der Moose und der anderen Gewächse bildet sich Torf und zwar in viel größerem Ausmaße als in Sumpfwiesen und Sümpfen. Außer den Sphagnen sind auch die anderen Moose und *Eriophorum vaginatum, Trichophorum caespitosum, Calluna vulgaris* u. a. an der Torfbildung beteiligt. Der *Sphagnum*-Torf[1]) ist bedeutend ärmer an mineralischen Bestandteilen und reicher an Kohlenstoff als die anderen Torfgattungen. Mit dem geringen Stickstoffgehalte des Bodens der Torfmoore dürfte das Auftreten karnivorer Pflanzen (*Drosera*-Arten) in ursächlichem Zusammenhang stehen. Die physiologische Trockenheit des Bodens läßt es verständlich erscheinen, daß auch im Torfmoore verschiedene Typen xerophile Einrichtungen besitzen.

Die Zusammensetzung eines Torfmoores der Alpen ist etwa folgende. Tonangebend (als untere Schichte): Sphagnen, und zwar insbesondere *S. cymbifolium, medium, acutifolium* u. a. Diesen beigesellt die Moose: *Polytrichum strictum, Aulacomnium palustre, Meesia-, Hypnum*-Arten, *Cephalozia* usw. Als obere, aber nicht geschlossene Schichte: Grasartige: *Trichophorum Austriacum, alpinum, Eriophorum vaginatum, Schoenus nigricans, ferrugineus, Rhynchospora alba, fusca, Carex dioeca, pauciflora, limosa;* Stauden: *Scheuchzeria palustris,*

[1]) Die besseren Sorten werden als Brennmaterial, die schlechteren als Stallstreu verwendet.

Malaxis paludosa (selten), *Drosera rotundifolia*; Kraut: *Pedicularis palustris*; Zwergsträucher: *Empetrum nigrum, Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccos, Vitis Idaea, Myrtillus, uliginosum, Calluna vulgaris*; Sträucher: *Pinus montana, Salix rosmarinifolia, Betula nana, humilis*; Bäume: *Pinus uliginosa* (bisher nur in einem Moore,)[1] *Betula alba.*

Mitunter wird *Eriophorum vaginatum* tonangebend, an trockenen Stellen, insbesondere an den Rändern, kommt oft *Calluna vulgaris* zur Vorherrschaft, und das Torfmoor wandelt sich dann in eine von der gewöhnlichen *Calluna*-Heide oft nur durch den torfigen Untergrund verschiedene Moorheide um. Auch *Pinus montana* überwiegt nicht selten.

Zu den hygrophilen Moosformationen sind auch die Bestände flutender Moose in nährstoffarmen Lachen in Torfmooren (Hypnen) und nährstoffreichen Wässern (*Fontinalis antipyretica* der Quellen), gewisser Quellflurmoose, z. B. von *Aulacomnium palustre, Philonotis fontana* und der feuchte Felsen überziehenden Weissiaceen (z. B. *Hymenostylium*) zu rechnen.

b) Mesophile Moosformationen.

Auf alten Holzdächern bilden nicht selten einige Moose *(Bryum argenteum, Ceratodon purpureus, Tortula muralis, Hypnum cupressiforme)* dichte Bestände, zwischen denen ab und zu ein Kraut, z. B. *Arenaria serpyllifolia, Chaenorrhinum minus* oder ein Gras (z. B. *Poa pratensis*), ja mitunter sogar ein kleiner Strauch (*Rubus Idaeus* u. dgl.), ein bescheidenes Dasein führt. Solche Dächer erinnern in ihrer Vegetation nicht wenig an Felsen, insbesondere dann, wenn man, wie es noch gelegentlich geschieht, *Sempervivum tectorum* am Dachgiebel anpflanzt.

Auch die *Orthotrichum*-Arten und *Leucodon sciuroides* auf alten Holzzäunen und auf Stämmen von Obstbäumen bilden Moosformationen im kleinen.

8. Flechten- und Algenformationen.

a) Xerophile Flechten- und Algenformationen.

Felsenvegetation. Als die einzigen Organismen, welche sich aus dem nackten Gestein Nahrung verschaffen können, sind es die Flechten allein, und zwar Krusten- und Laubflechten, welche auf trockenen Felsen, Felsblöcken, Steinmauern, aus Steinblöcken gebildeten Feldeinfassungen eine geschlossene Vegetation zu bilden imstande sind. Ihre Fähigkeit, lange Trockenheitsperioden ohne Schaden zu überdauern, kommt ihnen hierbei trefflich zu statten. Die die Flechten begleitenden Moose dringen mit ihren Rhizoiden oft in die engsten Ritzen, die höheren Pflanzen sind in ihrem Vorkommen auf die breiteren humusführenden Spalten der Felsen beschränkt. Sie zeichnen sich meist durch ein tiefreichendes Wurzelsystem aus. Sukkulente Typen sind besonders häufig.

[1] Um den Fuschlsee, Salzburg.

Die Art des Gesteins ist begreiflicherweise von großem Einflusse auf die Zusammensetzung der Formation. Auf Kalkfelsen sind es insbesondere *Verrucaria-*, auf Urgestein *Lecidea-, Lecanora-, Parmelia*-Arten, welche das unwirtliche Substrat als verschiedenfärbige isolierte Flecken oder zusammenhängende Krusten überziehen. In den Spalten der aus Kalk oder kalkhältigem Urgestein bestehenden Felsen wurzeln [1]) (die mit * bezeichneten auch auf Urgestein): *Asplenium viride, *Trichomanes, *Ruta muraria, *Cystopteris fragilis, Sesleria varia, Melica ciliata, Allium senescens* (G), *Thalictrum minus, Biscutella laevigata* (G), *Kernera saxatilis* (G), **Erysimum silvestre, Sedum album, *Boloniense, Sempervivum hirtum, *Saxifraga Aizoon* (G), *Amelanchier ovalis, Potentilla caulescens, Vincetoxicum officinale, Satureja alpina* (G), *Veronica fruticans* (G), *Euphrasia Salisburgensis* (G), *Leontodon incanus, Hieracium glaucum, *amplexicaule* und Moose wie *Hymenostylium curvirostre, Gymnostomum *rupestre* und *calcareum, Eucladium verticillatum, Seligeria pusilla.* In den Spalten der Urgesteinfelsen gedeihen neben verschiedenen der schon genannnten *Asplenium septentrionale, Juniperus Sabina* (G), *Poa nemoralis, Draba Carinthiaca, Sedum dasyphyllum, annuum, Hieracium vulgatum* etc. und die Moose *Amphidium Mougeotii, Rhabdoweisia fugax, Cynodontium polycarpum, Rhynchostegium murale* usw. Die Flechten sind die Pioniere der Pflanzenwelt auf anstehendem Gestein. Erst wenn sie dessen oberflächliche Schichten entsprechend zersetzt haben, können zusammenhängende Moosrasen, die Vorläufer einer höheren Vegetationsdecke, den Felsen besiedeln.

Auch auf dem Holze alter Zäune und Dächer begegnet man oft Flechtengenossenschaften, die insbesondere durch *Usnea*-Arten, ferner die weiße *Parmelia tiliacea* und die gelbe *Xanthorea parietina* gebildet werden.

Als grüner Überzug auf Mauern, Zäunen, Dächern, Baumstämmen ist besonders häufig die Chlorophycee *Pleurococcus vulgaris* anzutreffen.

b) Hydrophile Algen- und Flechtenformationen.

Felsenvegetation. Felsen, die in der Nähe fließenden Wassers von sehr feuchter Luft umgeben sind oder auch periodisch vom Wasser überrieselt werden, sind meist mit lebhaft gefärbten Überzügen von Algen oder Flechten bedeckt. In den Gebirgstälern bilden *Trentepohlia aurea* orangegelbe, *T. iolithus,* nur auf Urgestein, rote, nach Veilchen duftende (Veilchenstein), die niemals fruchtende Flechte *Lepraria chlorina,* gleichfalls nur auf Urgestein, gelbgrüne, Schizophyceen (*Stigonema*-Arten) — hauptsächlich in größeren Höhen bis in die alpine Region — schwarzgrüne Überzüge. In den Ritzen feuchter Felsen finden sich auch hygro- und mesophile Stauden, [2]) z. B. *Calamagrostis*-Arten, †*Poa nemoralis, *Heliosperma quadrifidum* (G), *Moehringia muscosa* (G), *Saxifraga mu-*

[1]) Die mit (G) bezeichneten nur im Gebirge.

[2]) † Urgestein, * Kalk.

tata (G), *aizoides* (G), *Aster Bellidiastrum* (G) und Moose, ja selbst Sträucher, z. B. *Rubus Idaeus*.

Wasservegetation. In den fließenden und stehenden Gewässern sind die Algen zum Teile den höheren Wasserpflanzen als untergeordnete Elemente beigesellt, zum Teile bilden sie selbständige Formationen, und zwar: 1. Nereidenvereine, bestehend aus den auf steinigem oder felsigem Grunde stehender und fließender Gewässer festgewachsenen Typen. Hierher gehören vornehmlich Chlorophyceen, Schizophyceen und Diatomeen. Von Moosen kann sich *Fontinalis antipyretica* zu ihnen gesellen.

2. Hydrocharitenvereine, das sind die insbesondere aus fadenförmigen Conjugaten (*Zygnema, Spirogyra, Mougeotia*) und Chlorophyceen (*Conferva* usw.) gebildeten, an der Oberfläche befindlichen Bestände, in denen sich auch zahlreiche andere zum Teile bewegliche (Peridineen, Bacillariaceen, *Volvox*) zum Teile schwebende (Desmidiaceen) Algentypen aufhalten. In stehenden Gewässern bilden die Hydrocharitenalgen oft ansehnliche Komplexe. In Drainagegräben gibt es auch aus Schizophyceen gebildete Limnaeenvereine.

3. Planktonvereine: Die unsichtbare, aus schwebenden oder schwimmenden Organismen gebildete Vegetation der stehenden Gewässer. Die häufigsten Organismen des Phytoplanktons unserer Alpenseen sind von Cyanophyceen: *Anabaena*-Arten, von Peridineen: *Ceratium Hirundinella* und von Bacillariaceen: *Fragilaria, Asterionella, Synedra* und *Cyclotella*-Arten.

9. Kräuterformationen.

(Mesophil.)

Ruderalvegetation. Auf sogenannten Ruderalstellen, das heißt auf Plätzen mit übermäßigem Nährstoffgehalte, die größtenteils erst menschlicher Einwirkung ihre Entstehung verdanken, z. B. am Rande von Häusern, in der Nähe von Komposthaufen, in unfreiwillig gedüngten Straßengräben, trifft man sehr charakteristische Pflanzenvereine, welche, da meistenteils Kräuter dominieren, zu den Formationen des «offenen Bodens» gehören.

Auf trockenen Böden sind gewöhnlich *Chenopodium*-Arten die tonangebenden Elemente, und zwar besonders häufig: *Chenopodium album* und *bonus Henricus*, oft auch *Ch. Vulvaria* und *glaucum*. Außerdem sind an solchen Stellen in der Regel zu treffen: *Urtica urens, dioeca, Rumex crispus, Atriplex patulum, Chelidonium maius* (auch mit Vorliebe auf Mauern), *Lepidium ruderale, Sisymbrium Sophia, Chamaeplium officinale, Bursa pastoris, Geranium pusillum, Malva silvestris, neglecta, Conium maculatum, Verbena officinalis, Hyoscyamus niger, Anthemis Cotula, Matricaria inodora, Arctium Lappa, minus, Carduus acanthoides, Cirsium lanceolatum, Sonchus laevis, asper*. Von Gräsern stellt sich insbesondere im östlichen Teile des Gebietes oft *Hordeum murinum* ein.

In feuchten, reichlich mit organischen Abfällen gedüngten Straßengräben dominieren *Polygonum*-Arten, und zwar *P. amphibium* (Landform), *lapathi*

folium, Persicaria, Hydropiper und (seltener) *mite.* Zu ihnen gesellen sich gerne: *Rumex obtusifolius, Ranunculus repens, Epilobium parviflorum, roseum, Lycopus Europaeus, Mentha aquatica, Pulicaria dysenterica, Bidens cernua* und *tripartita.*

An Zäunen halten sich mit Vorliebe *Aegopodium Podagraria, Lamium maculatum, album* u. a. auf. Trockene, minder nährstoffreiche, häufig von Menschen und Tieren betretene Stellen haben oft Rosettenstauden oder -Kräuter inne, welche entweder in ihrer Gänze oder doch mit dem Laube dem Boden angedrückt sind und häufig elastische nach jedem Tritte sich aufrichtende Stengel besitzen. *Poa annua, Lolium perenne, Polygonum aviculare, Potentilla anserina, Plantago maior* sind die häufigsten derselben. Zwischen und neben den Geleisen der Eisenbahnen sind meistens *Eragrostis poaeoides, Bromus sterilis* und *tectorum, Alyssum calycinum, Convolvulus arvensis, Chaenorrhinum minus* u. a. zu finden. Der Reichtum an Ruderalpflanzen ist am Ostrande der Alpen, gegen das pontische Florengebiet zu, am größten und wird mit wachsender Höhe immer geringer.

Gewisse perennierende Typen wie *Urtica dioeca* und *Chenopodium bonus Henricus* folgen dem Menschen bis zur Baumgrenze, indem sie noch um die Almhütten mächtige Bestände bilden.

B) Künstliche Formationen (Kulturen).

(Mesophil.)

1. Baum-, Strauch- und Lianenkulturen.

Obstgärten. Die wichtigsten in größeren Gesellschaften kultivierten Obstarten sind Birnen *(Pirus communis),* Äpfel- *(Pirus malus),* Kirschen- *(Prunus avium),* Zwetschken- *(Prunus domestica)* und Kriechen- *(Prunus insititia)* Bäume. Kirschen und Kriechen reichen am höchsten (bis zu etwa 1200 *m*) nach aufwärts. Birn- und Apfelbäume werden auch vielfach an Straßen gepflanzt. Der Untergrund der Obstgärten ist Wiesenland. Zur Blütezeit, im Vorlande im Mai, in höheren Lagen erst im Juni, verleihen die Obstbäume der Landschaft einen ganz eigenen Reiz.

Nußbäume *(Juglans regia)* werden meist nur in einzelnen Exemplaren gesetzt. Aprikosen- *(Prunus Armeniaca),* Pfirsich- *(P. Persica),* Mandel- *(P. Amygdalus),* Quitten- *(Cydonia vulgaris),* Maulbeer- *(Morus alba* und *nigra)* und Kastanienbäume *(Castanea sativa)* gedeihen hauptsächlich im östlichen und insbesondere südlichen Alpenvorlande und in besonders milden Lagen des inneren Alpenlandes.

Obststrauchhecken. Stachelbeer- *(Ribes Grossularia),* Johannisbeer- *(Ribes rubrum)* und Himbeer- *(Rubus Idaeus)* sträucher werden des Obstes wegen meist in Form von Hecken an Gartenrändern, seltener auch im Freilande gepflanzt.

Weingärten. Die Weinkultur wird nur am Ost- und Südrande der Alpen betrieben. Am Ostrande, im Gebiete der pontischen Flora, baut man die Weinrebe nach deutscher Art an Stangen, in den südlichen Alpen, insbesondere in Südtirol, oft im Vereine mit Obstbäumen nach italienischer Art in Lauben, («Pergeln») wodurch die Lianennatur des Gewächses so recht zum Ausdrucke gelangt. Der Grund der Weingärten beherbergt eine Fülle von Unkräutern, wie sie auch für das Gartenland und die Ruderalstellen bezeichnend sind. In den Alpen selbst wird der Wein nur als Spaliergewächs an nach Süden schauenden Häuserfronten gezogen.

Hopfengärten. Der Hopfen *(Humulus Lupulus)* wird nur im nördlichen Alpenvorlande, gegen das böhmische Massiv zu in größerem Maßstabe, nach Art der deutschen Rebenkultur gebaut.

2. Kräuter- und Staudenkulturen.

Getreidefelder. Sie verdienen nicht nur mit Rücksicht auf die große Rolle, die sie im Landschaftsbilde spielen, sondern auch vom ökologischen Standpunkte aus weitaus am meisten Interesse. Die häufig kultivierten Zerealien sind Hafer (*Avena sativa*), Roggen *(Secale cereale)*, Weizen *(Triticum vulgare, Spelta)* und Gerste *(Hordeum distichum* und *vulgare)*. In tieferen Lagen werden alle Zerealien, insbesondere aber Weizen, in höheren Lagen, maximal bis zu zirka 1400 *m* (an Südlehnen), Hafer und Roggen gebaut. Der in den Sommer fallende Schnitt des Getreides bedingt ähnliche Verhältnisse wie die Mahd der Wiesen. Nach Analogie des über diese Formation Gesagten kann man die Zeit vom Erwachen der Vegetation bis durchschnittlich Ende Mai als den ersten Tiefstand des Feldes bezeichnen. Dieser geht allmählich in den Hochstand über, welcher durch den Schnitt plötzlich in den zweiten Tiefstand, das Stadium des Stoppelfeldes, übergeführt wird. Diesem bereiten entweder beim Anbau von Winterfrüchten *(Secale, Triticum)* schon im Herbste Pflugschar und Egge ein jähes Ende, worauf die im selben Herbste zur Keimung gelangenden Früchte gesät werden, oder aber es geht, wenn Sommerfrüchte gebaut werden sollen, allmählich in den winterlichen Zustand über, um erst nach der im Frühling erfolgenden Aussaat der Sommerfrucht in den Frühlingstiefstand einzutreten. Von komplizierten Verhältnissen, wie sie sich vielfach, bedingt durch die verschiedenartige Bewirtschaftung, finden, sei hier abgesehen.

Die meisten Begleitpflanzen der Saatfelder sind gleich den Getreidearten selbst ein- oder zweijährige Arten. Von Stauden können sich nur diejenigen halten, welche wie *Agropyrum repens, Heracleum Sphondylium, Tussilago Farfara, Achillea Millefolium, Artemisia vulgaris* oder *Cirsium arvense* infolge ihrer tiefreichenden Rhizome der Vernichtung durch die Pflugschar entgehen. Insbesondere sind die aus Wiesen hervorgegangenen «Egartenfelder» reich an perennierenden Gewächsen.

Zur Zeit des Frühlingstiefstandes ist das Feld ein Verein niederer Hochkräuter. *Holosteum umbellatum, Thlaspi arvense, Lamium amplexicaule, purpureum, Veronica triphyllos, hederaefolia, Valerianella olitoria* sind die wichtigsten Begleitpflanzen der jungen Saat. Verhältnismäßig rasch bilden diese Typen ihre Samen und zur Zeit des mit der Getreideblüte beginnenden Hochstandes sind sie längst verdorrt. Jetzt ist das Feld eine ausgesprochene Hochkrautgenossenschaft. Etwa zu gleicher Zeit mit dem Getreide stehen *Apera Spica venti, Bromus secalinus, Agrostemma Githago, Ranunculus arvensis, Papaver Rhoeas, Sinapis arvensis, Raphanus Raphanistrum, Lithospermum arvense, Galeopsis Tetrahit, speciosa, Alectorolophus hirsutus, Centaurea Cyanus, Sonchus arvensis,* von Lianen *Vicia hirsuta, tetrasperma, Cracca, Convolvulus arvensis, Galium Aparine* in Blüte, also ausschließlich Typen, welche, mit dem Getreide gleiche Höhe haltend, sich das nötige Licht zu verschaffen wissen. Zur Zeit der Reife des Getreides haben auch sie ihre Früchte gereift und ihre Samen werden mit denen des Getreides geerntet. Besondere Erwähnung verdient es, daß Formen, welche mit dem raschen Wachstum des Getreides nicht gleichen Schritt halten können, während des Hochstandes kleistogame Blüten bilden *(Viola arvensis).* Das Stoppelfeld ist eine Teppich- und Rosettenkraut-Formation. Arten mit ausgebreiteten, dem Boden anliegenden Ästen oder Basalblättern wie *Digitaria sanguinalis, Setaria glauca* und *viridis, Scleranthus annuus, Arenaria serpyllifolia, Spergularia campestris, Bursa pastoris, Erodium cicutarium, Anagallis arvensis, Convolvulus arvensis* (kriechende Form), *Kickxia spuria, Veronica polita, Sherardia arvensis, Anthemis arvensis* usw. gehören zu den Charakterpflanzen der Stoppelfelder und Brachen. Auf letzteren stellen sich dann allmählich wieder mehrjährige Elemente der Wiesenflora ein und sie würden sich auch, wenn sie sich selbst überlassen blieben, in Wiesen verwandeln. Auch saisondimorphe Artenpaare kann man in Feldern beobachten. Die Frühlingsform *Odontites verna* ist während des Hochstandes im Juni, die Herbstform *O. serotina* während des herbstlichen Tiefstandes, also im Stoppelfelde, zu finden. Manche Kräuter der Felder sind zweifellos auf ausdauernde Stammformen zurückzuführen, aus denen sie durch den Einfluß des Ackerbaues entstanden sind. Vor allem gilt dies von den Zerealien selbst. Es ist beispielsweise gar kein Zweifel, daß unser monokarpischer Roggen, *Secale cereale,* von dem ausdauernden *S. montanum* des Mittelmeergebietes abstammt.[1]) Auch gewisse ein- oder zweijährige Ackerunkräuter dürften auf perenne Typen, so *Papaver Rhoeas* auf *Papaver Rhodopaeum,* zurückzuführen sein.[2])

In manchen Gegenden, insbesondere im östlichen und südlichen Teile der Alpen, doch auch um Innsbruck, gibt es Maiskulturen *(Zea Mays)* in größerem Maßstabe. Buchweizen *(Fagopyrum esculentum)* und Hirse *(Panicum*

[1]) Vgl. Ascherson und Graebner, Synopsis II/1, S. 715 (1898—1902).

[2]) Vgl. Fritsch I.

miliaceum), ersterer nicht selten nach Getreide, werden gleichfalls als Zerealien gebaut.

Als Hülsenfrüchte sind insbesondere Erbsen *(Pisum sativum, arvense)*, Bohnen *(Phaseolus vulgaris)* und Saubohnen *(Vicia Faba)*, als Knollen-, Wurzel- und Gemüsepflanzen: Kartoffeln *(Solanum tuberosum)*, Zuckerrüben *(Beta vulgaris)*, Rüben *(Brassica oleracea* und *Rapa)* in ihren verschiedenen Modifikationen (Kraut, Kohl, Karfiol etc.), Kürbisse *(Cucurbita Pepo)*, als Futterpflanzen: Rotklee *(Trifolium pratense)*, Luzerne *(Medicago sativa)* und Esparsette *(Onobrychis sativa)*, als Faserpflanzen: Lein *(Linum sativum)* und Hanf *(Cannabis sativa)*, als Ölpflanzen: Raps *(Brassica Napus)*, Lein *(Linum usitatissimum)*, Mohn *(Papaver somniferum)* und Hanf *(Cannabis sativa)* Objekte ausgedehnteren Anbaues.

Die Buchweizen-, Hanf- und Leinfelder haben als Formation mit den Getreidefeldern große Ähnlichkeit. Für die Leinfelder sind als spezifische Begleitpflanzen: *Lolium remotum, Camelina dentata* und der Parasit *Cuscuta Epilinum*, für die Hanffelder *Orobanche ramosa* charakteristisch. Klee-, Luzerne- und Esparsettefelder haben infolge des dichten Wuchses außer den Parasiten *Cuscuta Trifolii* und *Orobanche minor* nur wenige Begleitpflanzen. Auf Kohl-, Rübenfeldern etc. herrschen die gewöhnlichen Feld- und Gartenunkräuter vor.

Auf die vielen in Gärten gepflanzten Gemüse, Gewürz- und Zierpflanzen, auf die Volksheilmittel und Topfpflanzen kann hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei nur hervorgehoben, daß die fette Gartenerde eine Menge anspruchsvoller «Unkräuter» beherbergt wie: *Echinochloa crus galli, Poa annua, Chenopodium polyspermum, Portulaca oleracea, Bursa pastoris, Euphorbia helioscopia, exigua, Peplus, Aethusa Cynapium, Solanum nigrum, Datura Stramonium, Lamium purpureum, Veronica Tournefortii, opaca, agrestis, Senecio vulgaris, Sonchus laevis, asper* usw.

3) Die Formationen der Hochgebirgsregion.

(Natürliche Formationen.)

1. Strauchformationen.

a) Xerophile (immergrüne) Strauchformationen.

Legföhrenzwergwälder.[1]) Die Legföhre *(Pinus montana)*, in den Ostalpen nur als Krummholz, und zwar in der Rasse *Pumilio*, und nur in den südöstlichen Alpen als *P. Mughus* verbreitet, bildet in der Regel unmittelbar über der Waldgrenze, insbesondere in den trockenen Kalkalpen, seltener im feuchteren Urgebirge, geschlossene Bestände, welche oft zungenförmig in die Waldregion hineinreichen. Sie überzieht nicht nur die trockenen ebenen Plateaus und die Hänge sondern vermag sich auch, gleich ihrer Verwandten, der Schwarz-

[1]) Vgl. Tafel XLIII, XLIV rechts, XLV—XLVII, XLVIII links.

föhre, ein ausgesprochen xerophiles Holzgewächs, selbst auf den Bändern senkrecht abstürzender Kalkfelsen zu halten, zu deren lichten Wänden ihr dunkles Kolorit in gar seltsamem Kontraste steht. Als Schutz gegen Lawinen spielt sie oft eine bedeutsame Rolle. Die meisten Krummholzwälder der Alpen haben noch ihr vollkommen ursprüngliches Gepräge bewahrt. Kerner hat jedenfalls vollkommen Recht, wenn er diese Bestände, in denen die starken, elastischen, nach allen Richtungen wachsenden Äste der *Pinus montana* ein Vordringen außerordentlich erschweren, mit Urwäldern vergleicht.

Der Aufbau eines alten Legföhrenbestandes ist nach Kerner[1]) etwa folgender:

1. Unterste Schichte: Gefilz aus *Hylocomium triquetrum, splendens, Hypnum Crista castrensis, Plagiochila asplenioides, Cetraria Islandica, Cladonia furcata, rangiferina, Sphagnum squarrosum, acutifolium*, mit eingewirkten Stauden wie *Lycopodium clavatum, *Asplenium viride*[2]), **Moehringia muscosa, Ocalis Acetosella, Viola biflora, Pirola uniflora, Soldanella alpina, Homogyne alpina* etc.

2. Schichte: Niederes immergrünes Gesträuch aus *Juniperus nana, Empetrum nigrum, †Rhododendron ferrugineum, *hirsutum, Vaccinium Vitis Idaea, Myrtillus, uliginosum, Calluna vulgaris, *Erica carnea.*

3. Schichte: Hohes Gesträuch aus *Pinus montana*, über das sich manchmal vereinzelte Stämme verwetterter Zirben oder krüppelhafter, verzwergter Fichten und Lärchen empordrängen.

Von anderen Elementen, die insbesondere in jüngeren Beständen auftreten,[1]) sind besonders bezeichnend: für die untere Schichte: *Arabis alpina, *Rubus saxatilis, Geum rivale, Saxifraga rotundifolia, Geranium silvaticum, Primula elatior, Lamium luteum, Veronica latifolia, Centaurea montana;* für die zweite Schichte als Sträucher: *Salix*-Arten, und zwar **S. glabra, *arbuscula, grandifolia, Ribes alpinum, Sorbus Aucuparia, *Chamaemespilus, Rosa pendulina, Daphne Mezereum, Lonicera nigra*, als Stauden; *Veratrum album, Polygonatum verticillatum, Imperatoria Ostruthium, Gentiana *Pannonica, †punctata, *Adenostyles glabra, Mulgedium alpinum;* für die dritte Schichte als vereinzelte Krüppelbäume: *Betula alba, Sorbus Aucuparia.* Sehr häufig ist *Clematis alpina* als Liane vertreten. Auch *Athyrium alpestre, *Aspidium Lonchitis, Rumex arifolius, Aconitum Vulparia* und *Solidago alpestris* sind häufig als Begleiter der Legföhre anzutreffen. An freien, tiefgründigen Stellen ist oft die Formation der Milchkrautweide in die Legföhrenwälder eingeschaltet.

Aus den Moosen und Flechten des Krummholzwaldes, aus den Wurzeln und Stämmchen der Stauden und Zwergsträucher und aus den Nadeln der *Pinus montana* bildet sich allmählich eine lockere Torfschichte, welche — nach Kerner[1]) — 1—2 *m* Mächtigkeit erlangen kann. Dieses neutrale Substrat ermöglicht

[1]) Nach Kerner I.

[2]) * bedeutet von nun an immer: nur oder doch mit Vorliebe auf Kalk, † nur oder doch zumeist auf Urgestein.

es kalkfeindlichen Gewächsen, auch im Kalkgebirge zu vegetieren. Wurde ein Legföhrenbestand gefällt, so wie es insbesondere in den Uralpen, um neue Weideplätze zu gewinnen, nicht selten geschieht, so vereinigen sich, wenn in demselben Rhododendren und Vaccinien als Unterwuchs vorhanden waren, diese alsbald zu einer geschlossenen Zwergstrauchformation, während, wenn er noch in einem jüngeren Stadium — ohne begleitende Ericaceen — war, sich zunächst Stauden und Sträucher mit leicht durch den Wind verbreitbaren Samen, vor allem Arten der Gattungen *Salix, Calamagrostis, Epilobium, Hieracium* und dann auch Beerenfrüchtler, vor allem Rosaceen einstellen, um erst im Laufe vieler Jahre von den Ericaceen oder vom Krummholze selbst verdrängt zu werden: also mutatis mutandis dieselbe Folge der Erscheinungen wie bei Neubesiedelung eines Waldschlages im baltischen Florengebiete.

b) Mesophile (sommergrüne) Strauchformationen.

Grünerlengebüsche. Die Grünerle *(Alnus viridis)* bildet gleichfalls ober der Baumgrenze, aber im Gegensatze zur Legföhre mit Vorliebe auf feuchtem Boden und schon aus diesem Grunde vor allem in den Zentralalpen, oft ausgedehnte Bestände. Gewöhnlich sind es geröllreiche Hänge, welche von großen Schneefeldern oder Gletschern mit Wasser versorgt werden, oder auch nasse, grasreiche Lehnen am Abschlusse der Täler, welche sie herdenweise überzieht. Daß sie den Wasserläufen ziemlich weit talabwärts, bis zur Vereinigung mit der von unten kommenden Grauerle folgen kann, wurde schon erwähnt. Im Gefolge der Erlenbüsche treten außer Alpenweiden (*Salix arbuscula* usw.) üppige, sommergrüne Schattenpflanzen auf, so *Athyrium Filix femina, Rumex arifolius, Stellaria nemorum, Ranunculus platanifolius, Geranium silvaticum, Chaerophyllum Cicutaria, Senecio Sarracenicus, Crepis paludosa* u. a.

In den Zirbenwäldern der Tiroler Zentralalpen ist nach Kerner die Grünerle nebst Rhododendren usw. häufig als Unterholz zu finden und kann, wenn die Zirben gefällt werden, zur Herrschaft gelangen. Diese Grünerlenformation ist natürlich von der früher beschriebenen wesentlich verschieden. Sie ist an einen trockeneren Untergrund gebunden, und gleich einem Legföhrenbestande von einer noch aus dem Zirbenwalde stammenden, aus Rhododendren und Vaccinien gebildeten Zwergstrauchschichte durchsetzt.

2. Zwergstrauchformationen.

a) Xerophile (immergrüne) Zwergstrauchformationen.

Ericaceen- und Wacholder-Zwerggesträuche. Die tonangebenden Elemente des Unterholzes der Legföhrenbestände, das sind die Alpenrosen, und zwar *Rhododendron ferrugineum* auf Urgestein, *hirsutum* auf Kalk, die Heidelbeeren *Vaccinium Myrtillus* und *uliginosum*, die Besenheide: *Calluna vulgaris* und der Zwergwacholder *Juniperus nana*, können auf trockenem Substrate, wie es auch *Pinus montana* verlangt, entweder in ihrer Gesamtheit oder jedes

für sich und außerdem noch in allen möglichen Kombinationen sich entweder um die Legföhrenbestände oder aber auch ganz unabhängig von ihnen, oft wohl auch erst nach Ausrottung des Krummholzes zu selbständigen Genossenschaften gruppieren.

Zur Zeit der Blüte der Alpenrosen gehören deren Bestände zu dem schönsten, was die Alpenflora zu bieten vermag. *Rhododendron hirsutum* tritt nur in den Kalkalpen und auf Kalkboden der Uralpen auf. Es schließt sich über der Baumgrenze meist unmittelbar an die Legföhrenbestände an, diese oft in einem breiteren oder schmäleren Gürtel umsäumend, und erreicht seine obere Grenze in den nördlichen Kalkalpen etwa zwischen 2000 und 2400 *m*. Dort, wo es in besonders dichtem Schlusse auftritt, ist es oft auf weite Strecken hin die einzige Pflanze, wo sich aber die Verbände lockern, finden sich gerne einige Zwerg- und Spaliersträucher ein, so die kalkholden *Rhodothamnus Chamaecistus* (Taf. L unten) der auch — gleichwie in der *Erica*-Heide — grössere Bestände bilden kann, und *Dryas octopetala*, ferner *Arctostaphylos alpina* und *Uva ursi*, *Vaccinium Vitis Idaea* und schließlich auch Bärlappe z. B. *Lycopodium clavatum* und verschiedene Elemente der angrenzenden Matten. Gegen die obere Grenze der Verbreitung der bewimperten Alpenrose werden ihre Büsche niederer und weichen immer weiter auseinander, um einer anderen bestandbildenden Ericacee, der *Loiseleuria*, mehr und mehr Platz zu machen.

Fig. 1. *Rhododendron ferrugineum*, die rostfarbene Alpenrose. Aus Schröter I.

Was *Rhododendron hirsutum* für die Kalkalpen, ist *R. ferrugineum* (Fig. 1) fürs Urgebirge. Im Kalkgebirge gedeiht die rostrote Alpenrose nur auf neutralem, tiefgründigem Boden und auf aus den Uralpen stammenden Moränenablagerungen. Ihre obere Grenze beläuft sich durchschnittlich auf zirka 2300 *m*. Ausgewachsene, dicht geschlossene, reine Bestände lassen in der Regel ziemlich

deutlich eine Gliederung in drei Schichten erkennen. Über der untersten Schichte, welche von Moosen wie *Hypnum Crista castrensis, Hylocomium triquetrum* und *splendens* und Flechten z. B. *Cladonia rangiferina, Cetraria Islandica* etc. gebildet wird, baut sich eine mittlere auf, bestehend aus sommer- und immergrünem Zwerggesträuch von *Vaccinium Myrtillus, uliginosum, Vitis Idaea* und *Calluna vulgaris*, und über dieser endlich als oberste Schichte die rostrote Alpenrose selbst. In jüngeren, lockereren Beständen sind naturgemäß auch verschiedene Typen der *Nardus*-Wiese und Alpenmatte zu finden. Dort, wo auf wechsellagerndem Gestein *Rhododendron hirsutum* und *ferrugineum* nahe aneinander wachsen, springt der Kontrast in der Gliederung der beiden Formationen sofort ins Auge. An solchen Stellen begegnet man auch häufig dem Bastarde der beiden Arten: *R. intermedium.* Daß die Rhododendren auch als Unterholz der Fichtenwälder auftreten können, wurde schon erwähnt.

In den Zentralalpen bilden die Heidel- und Moosbeere, *Vaccinum Myrtillus* und *uliginosum*, stets mit der Preiselbeere *(V. Vitis Idaea)* verbrüdert, auch unabhängig von der Formation des *Rhododendron ferrugineum* selbständige Bestände mit ebenderselben untersten Schichte und derselben Armut an Arten wie diese. Vornehmlich auf trockenen Südlehnen macht sich oft *Calluna vulgaris* allein oder im Vereine mit *Nardus stricta* und *Loiseleuria* breit. Diese *Calluna*-Heide unterscheidet sich von der analogen Formation der baltischen Flora durch die Beimengung alpiner Elemente, von denen außer *Loiseleuria* noch *Campanula barbata* und überhaupt Elemente der *Nardus*- und Alpenmatte zu nennen sind, und auch durch den niedrigen Wuchs der oft der Erde anliegenden *Calluna*-Sträuchlein.

Insbesondere dort, wo die *Rhododendron*-Bestände sich lockern, tritt oft der Zwergwacholder *(Juniperus nana)*, den wir schon als Bestandteil der Krummholzformation kennen gelernt haben, in größeren Gesellschaften auf, begleitet von den für die Legföhrenformation und die Bürstengrasmatte charakteristischen Stauden und Gräsern (sehr häufig von *Lycopodium alpinum).* An Südlehnen der Uralpen, auf trockenem, schwarzem, aber nicht sehr tiefgründigem Boden, wie ihn auch *Calluna* liebt, trifft man ihn aber auch als dominierendes Element größerer Vereine, deren Zusammensetzung, abgesehen von der in der Regel moosarmen, nur von Flechten *(Cladonia rangiferina)* gebildeten untersten Schichte im großen und ganzen mit der der Formation von *Rhododendron ferrugineum* und *Nardus stricta* übereinstimmt. Zu so dichtem Schlusse wie *Pinus montana* oder *Rhododendron ferrugineum* und *Nardus stricta* bringt es *Juniperus nana* nur selten. In der oberen Waldregion ist der Zwergwacholder mit dem gewöhnlichen Wacholder *(Juniperus communis)* der baltischen Flora durch eine — wohl zumeist nicht hybride — Zwischenform *(Juniperus intermedia)* verbunden.

Steinröselgesträuch. Das Steinrösel *(Daphne striata)*, eine vikariierende Rasse der *D. Cneorum*, kommt nur im westlichen Teile der nördlichen

(westlich vom Inn), in den südlichen Kalkalpen und auf Kalklagern der westlichen Zentralalpen vor und tritt hier oft formationsbildend auf. In Nordtirol sind seine Bestände auf steinigen, sonnigen, süd- oder südostseitigen Gehängen inselförmig in die grasreichen Bergwälder eingeschaltet und hie und da wohl auch in einzelnen Streifen und kleinen Gruppen an die Legföhrengehölze geschmiegt.[1]) Mitunter überzieht es auch größere Flächen in geschlossenem Verbande. *Chamaebuxus alpestris* und *Globularia nudicaulis* sind die bezeichnendsten Elemente dieser Formation, in die oft auch *Juniperus nana* eingeschaltet ist.

b) Mesophile (sommergrüne) Zwergstrauchformationen.

Zwergweidengebüsche.[2]) An Bachrinnsalen, auf Schutthalden, Lawinenstrichen und Moränenablagerungen, also an ähnlichen Orten wie *Alnus viridis*, aber auch noch in höheren Lagen als diese, schließen sich mitunter die Alpenweiden zu einer sommergrünen Buschformation zusammen. Diese Weidenbestände sind aber — mangels der entsprechenden Örtlichkeiten in der alpinen Region — bei weitem nicht so häufig und auch nicht von solcher Ausdehnung wie die xerophilen Ericaceengenossenschaften. In verschiedenen Gebieten der Alpen sind es verschiedene Weiden, in den Kalkalpen insbesondere Typen mit kahlen, glänzenden Blättern: *Salix glabra,*[2]) *hastata* und *arbuscula*, im Urgebirge behaartblättrige, wie die verhältnismäßig seltene *S. Helvetica*, in Tirol und Kärnten auch mitunter *S. glauca*, welche sich formationsbildend betätigen. Von charakteristischen Begleitern dieser Weidengesellschaften kann man wohl nicht sprechen. Im übrigen sind Weiden wie *S. glabra* und *arbuscula* häufig auch an trockenen Boden gebunden und dann gewöhnlich als untergeordnete Elemente der Krummholzformation anzutreffen.

3. Spalierstrauchformationen.

a) Xerophile (immergrüne) Spalierstrauchformationen.

Azaleenteppiche. Die Alpenazalee oder Gemsenheide (*Loiseleuria procumbens*), ein immergrüner Spalierstrauch, der schon in den höher gelegenen Rhododendrenbeständen und in den Alpenmatten eine ziemlich bedeutende Rolle spielt, bildet über denselben, mit Vorliebe auf trockenen, sanften Abhängen und flachen Rücken und Kuppen eine Formation, die zu den wenigen gehört, welche die alpine mit der arktischen Flora gemeinsam hat. Mit ihren spröden Stämmchen und Zweigchen innig dem Boden angeschmiegt, bildet sie in der Regel einen dichten, unter dem Tritte beinahe knirschenden Teppich, in welchen zumeist noch folgende Elemente eingeschaltet sind: Spaliersträucher und meist spalierstrauchartig aussehende Zwergsträucher: *Empetrum nigrum, Arctostaphylos alpina, Uva ursi, Vaccinium Vitis Idaea, uliginosum;*

[1]) Nach Kerner I. [2]) Vgl. Taf. XLIV links.

Flechten: *Cetraria cucullata, nivalis, Bryopogon ochroleucus, Cladonia uncialis, fimbriata, rangiferina;* Stauden und Gräser der Alpenmatte und Gesteinflur: *Agrostis rupestris, Nardus stricta, †Carex curvula, *firma, †Juncus trifidus, Silene acaulis (*longiscapa, †Norica), Alsine sedoides, †Phyteuma hemisphaericum, Homogyne alpina, *discolor.*

Je mehr die Flechten überwiegen, desto mehr nähert sich die Formation der später noch zu erwähnenden Flechtentundra. Auch zur Borstgras- und Krummseggenmatte gibt es Übergänge.

Loiseleuria ist diejenige Ericacee, welche als bestandbildendes Element am weitesten nach aufwärts reicht. In den nördlichen Kalkalpen tritt die Formation der *Erica carnea* von 350—1350 *m*, des *Rhododendron hirsutum* von 1350 bis 2000 *m*, der *Loiseleuria procumbens* von 2000—2300 *m* physiognomisch am meisten in den Vordergrund. In den Uralpen wird *Erica carnea* durch *Calluna vulgaris* und *Rhododendron hirsutum* durch *ferrugineum* vertreten, die oberen Grenzen verlaufen in absolut, die der *Calluna* auch in relativ (im Vergleiche zu *Erica*) höheren Linien. Es dominiert die Formation der *Calluna* etwa von 350 bis 2300 *m*, die des *Rhododendron ferrugineum* von 1700—2300 *m* und die der *Loiseleuria* von 2300—2650 *m*.

b) Mesophile (sommergrüne) Spalierstrauchformationen.

Spalierweidenteppiche (inklusive Schneetälchenfluren). Im Gegensatze zu ihren baum- und strauchförmigen Verwandten beanspruchen die Spalierweiden *Salix retusa, serpyllifolia* usw. oft keinen feuchten Boden. Sie sind vielmehr xerophil gebaute Felsenpflanzen der oberen Alpenmatten und der Gesteinfluren. Auch *Salix reticulata, Myrsinites* und *Jacquiniana* wurzeln zumeist in den Spalten des anstehenden Gesteins. *Salix herbacea* aber, die kleinste Spalierweide, kann doch zumeist ihre Weidennatur nicht verleugnen, indem sie auf feuchtem, sandigem oder steinigem Boden höherer Lagen, im Schatten von Felsen, insbesondere in den sogenannten Schneetälchen sich zu kleinen Teppichen vereinigt, in welche gewöhnlich auch einige Moose (vor allem *Polytrichum sexangulare)* und verschiedene andere Elemente eingeschaltet sind, welche entweder nur in dieser Gesellschaft wachsen oder auch in feuchten Felsenritzen oder aber auf Matten im ersten Frühling vegetieren, um alsbald von höherwüchsigen Pflanzen unterdrückt zu werden.

Namentlich bezeichnend für diese Schneetälchenformation sind: *Poa minor, *Luzula glabrata, †spadicea, †Oxyria digyna, Cerastium trigynum, †Arenaria biflora, Sagina Linnaei, *Ranunculus alpestris, Cardamine †alpina, †resedifolia, *Hutchinsia alpina, †brevicaulis, Arabis coerulea, †Sedum alpestre, Saxifraga oppositifolia, androsacea, *Potentilla minima, †Sibbaldia procumbens, Viola biflora, Epilobium anagallidifolium, †Soldanella pusilla, *Austriaca* und *minima, Gentiana Bavarica, Veronica *aphylla, alpina, Gnaphalium supinum, Achillea atrata, †Doronicum glaciale* usw.

Auch die xerophilen Typen *Salix reticulata, retusa* usw. sind nicht selten dominierende Elemente analog zusammengesetzter Formationen. Je mehr *Polytrichum* in den Vordergrund tritt, desto näher kommt die Formation dem später noch zu besprechenden moostundraartigen Vereine. Mitunter fehlen auch die Weiden und es ist dann die Formation als mesophile Staudenformation zu bezeichnen.

4. Gras- und Staudenformationen (Alpenmatten).

a) Xerophile Gras- und Staudenformationen.

Borstgrasmatte. Das Borstgras *(Nardus stricta)*, das uns schon in den xerophilen Wäldern begegnet ist und auch häufig als Begleitpflanze der *Calluna*-Heide und *Loiseleuria*-Teppiche auftritt, bildet auch häufig auf trockenen Böden, insbesondere in den Uralpen, mit den *Juniperus-*, *Vaccinium-*, *Calluna-* und *Loiseleuria*-Genossenschaften abwechselnde und in diese übergehende, oft weit ausgedehnte Bestände, in welchen sich außer den Flechten *Cladonia rangiferina* und anderen Cladonien, *Cetraria Islandica*, auch *Lycopodium alpinum*, von Gräsern *Anthoxanthum odoratum, Agrostis rupestris, Deschampsia flexuosa, *Festuca rupicaprina, Carex sempervirens, †Juncus trifidus, Luzula Sudetica* und von Stauden *Potentilla erecta* und *aurea, Ajuga pyramidalis, †Veronica bellidioides, Campanula barbata, Phyteuma hemisphaericum, Solidago alpestris, Homogyne alpina, Leontodon Pyrenaicus* und *Hieracium alpinum* immer und immer wieder zu finden sind.

Seggenmatten[1]) (Alpenmatten s. s.). Während sich die bisher beschriebenen Formationen der Hochgebirgsregion durch Armut an Arten und eine ziemlich große Gleichmäßigkeit in ihrer Gliederung auszeichnen, ist die Zusammensetzung der Alpenmatten eine sehr mannigfaltige und die Zahl der sie konstituierenden Elemente eine überaus große. Sind sie doch diejenige alpine Genossenschaft, welche am meisten Alpenpflanzen enthält. Weil die grasartigen Gewächse, welche ihren Charakter bestimmen, oft physiognomisch sehr wenig in den Vordergrund treten, weil ferner viele Mattenpflanzen in betreff ihres Standortes gar nicht wählerisch sind, und weil schließlich die einzelnen Fazies der Matten vielfach ineinander übergehen, ist es sehr schwierig, die Matten als einheitliche Formation zu charakterisieren.

Infolge des Umstandes, daß die stets xerophil gebauten tonangebenden Seggen der Matten im Gegensatze zu den meisten Wiesengräsern und den Seggen der Sumpfwiesen intravaginale Innovation und sehr dichtrasigen Wuchs besitzen und keine Ausläufer bilden, wachsen sie streng gesondert voneinander und sind nicht imstande, eine geschlossene «Narbe», wie sie für die Wiesen so bezeichnend ist, zu bilden. Sie wurzeln vielmehr durch größere oder geringere, entweder von nackten Steinen oder aber von all den verschiedenartigen, tiefwurzelnden, niederwüchsigen und großblumigen Stauden,

[1]) Vgl. Taf. XLII unten.

welche eben die Farbenmannigfaltigkeit und den Artenreichtum der Alpenmatten bedingen, eingenommenen Zwischenräumen von einander gesondert. Kräuter sind auf den Matten ebenso spärlich vertreten wie auf den Wiesen und zum Teile auch wieder Halbparasiten. Besonderes Interesse verdient die Tatsache, daß Typen, welche auf den Wiesen saisondimorph gegliedert sind, hier mangels der den Dimorphismus züchtenden menschlichen Eingriffe (Mahd) in ungegliederten Parallelformen auftreten (**Gentiana aspera, †Kerneri)*. Der xerophile Bau und das isolierte Auftreten der dominierenden Grasartigen, das Fehlen eines geschlossenen Grasrasens und der niedere Wuchs aller Elemente sind die wichtigsten Unterschiede der Matten der Hochgebirgsregion von den Wiesen der Täler. Als dominierende Elemente kommen in verschiedenen Fällen *Carex sempervirens* und **firma* (nur auf Kalk!) in Betracht. Die zumeist vorkommenden Begleitpflanzen sind etwa folgende:

1. Zwerg- und Spaliersträucher: *Salix reticulata, retusa, serpyllifolia, herbacea, Empetrum nigrum, Loiseleuria procumbens, Arctostaphylos alpina, Uva ursi, Vaccinium Vitis Idaea, uliginosum.*

2. Grasartige: *Agrostis rupestris, alpina, Poa alpina, Festuca *rupicaprina, †dura, pumila, Carex parviflora, *atrata, Juncus *monanthos, †trifidus.*

3. Stauden: *Selaginella selaginoides* (bärlappartige), *Chamaeorchis alpina, Coeloglossum viride, Nigritella nigra, Gymnadenia albida, Polygonum viviparum, Silene acaulis (*longiscapa, †Norica), Alsine sedoides, Gerardi, Anemone *alpina, †alba, †sulfurea* (Westen), *Ranunculus montanus, Arabis pumila, Parnassia palustris, Potentilla *minima, aurea, *Crantzii, †Sibbaldia procumbens, Geum montanum, *Dryas octopetala, *Anthyllis alpestris, Astragalus frigidus, Oxytropis †campestris, *montana, Hedysarum obscurum, *Helianthemum alpestre, Meum Mutellina, Pachypleurum simplex, Primula minima, Androsace *lactea, *Chamaejasme, obtusifolia, Soldanella alpina, Armeria alpina, Veronica alpina, Bartschia alpina, Pedicularis incarnata, *rostrata, verticillata, Campanula Scheuchzeri, *Aster Bellidiastrum, Erigeron *polymorphus, †alpinus, Gnaphalium supinum, Homogyne alpina, Leontodon Pyrenaicus* usw.

4. Kräuter: **Sedum atratum, Gentiana *aspera, †Kerneri, Euphrasia minima, Alectorolophus lanceolatus* usw.

Auf etwas tiefgründigerem Boden tritt *Carex firma* auch in den Kalkalpen in den Hintergrund und es gesellen sich dann zur tonangebenden *C. sempervirens* verschiedene höherwüchsige Gräser (z. B. *Anthoxanthum odoratum, *Phleum Michelii, *Sesleria varia, Festuca fallax.* In dieser Fazies der Matte halten sich mit besonderer Vorliebe Orchideen auf, wie **Orchis globosa, Coeloglossum viride, Nigritella nigra, Gymnadenia albida, conopea* und **odoratissima.* Auch im Urgebirge ist dieser Mattentypus vertreten und enthält außer den im vorangehenden Verzeichnisse nicht als *Kalkpflanzen signierten Typen noch oft auch *Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum* usw.

Einen Übergangstypus der eigentlichen Alpenmatte zur Borstgrasmatte bildet eine in den Uralpen häufig auftretende Genossenschaft, in welcher

Carex curvula überwiegt. Als typische Begleitelemente dieser Formation sind *Agrostis rupestris, Avenastrum versicolor, Oreochloa disticha* (oft sogar tonangebend), *Nardus stricta, Juncus trifidus, Potentilla aurea, Pachypleurum simplex, Primula minima, Campanula alpina, Phyteuma confusum* (nur im Osten), *hemisphaericum, Solidago alpestris, Gnaphalium supinum, Chrysanthemum alpinum, Senecio Carniolicus, Leontodon Pyrenaicus, Hieracium alpinum* und die Flechten *Cladonia rangiferina, Cetraria Islandica, Alectoria ochroleuca* und *Thamnolia vermicularis* zu nennen. Auch *Salix herbacea* ist nicht selten vertreten.

Die hier als Matten zusammengefaßten Grasformationen reichen je nach der Beschaffenheit des Bodens, der Exposition usw. etwa bis 2100—2400*m* nach aufwärts.

b) Mesophile Gras- und Staudenformationen.

Milchkrautweide. Auf tonhältigen, weniger trockenen Böden, insbesondere in Mulden und Kesseln der Krummholzregion, macht sich eine üppige Gras- und Staudengenossenschaft breit, welche durch ihr besonders frisches Grün schon von weitem ihr mesophiles Gepräge verrät. Nach unten zu geht diese Milchkrautweide oft allmählich in die Voralpenfluren, nach oben, gegen die steileren Hänge, in die Ericaceenbestände oder Alpenmatten über. Infolge des Vorhandenseins einer ziemlich mächtigen Humusschichte kommt hier der Gegensatz des Substrates viel weniger zur Geltung als bei anderen Formationen der Hochgebirgsregion.

Auf der Milchkrautweide finden sich (viele auch auf der Seggenmatte auftretende Elemente werden nicht mehr angeführt): *a*) Grasartige: *Anthoxanthum odoratum, Phleum alpinum, Agrostis alba, Deschampsia caespitosa, Poa alpina, Festuca fallax, Carex leporina, pallescens; b*) Stauden: *Tofieldia calyculata, Thesium alpinum, Polygonum viviparum, Silene venosa, Cerastium fontanum, arvense, Sagina Linnaei, Trollius Europaeus, Ranunculus montanus, Parnassia palustris, Potentilla aurea, Geum montanum, Alchimilla alpestris, Trifolium nivale, repens, Lotus corniculatus, Meum Mutellina, Soldanella alpina, Gentiana latifolia, verna, Myosotis alpestris, Thymus Trachselianus, Veronica serpyllifolia, Euphrasia Rostkoviana, minima, Bartsia alpina, Pedicularis verticillata, Campanula Scheuchzeri, Homogyne alpina, Leontodon Pyrenaicus, hispidus, Crepis aurea.*

Noch üppigere Weiden, wie sie auf tiefgründigem, besonders feuchtem Boden sich finden, werden als Mutternwiesen bezeichnet.

c) Hydrophile Gras- und Staudenformationen.

Seggen-Quellfluren. An steinigen Bachrändern und im Kiese der Quellen sind oft Seggen, und zwar auf Kalk *Carex ferruginea*, auf Urgestein *Carex frigida*, die dominierenden Elemente einer Formation, deren übrige Bestandteile dieselben sind wie in den später unter den Staudenformationen zu besprechenden Quellfluren.

Alpenmoore. Hierher gehören die sphagnenarmen (nur *Sphagnum compactum* steigt bis zu zirka 2400 *m*) Moorbestände der höheren Alpenregion. Die Zusammensetzung der nur auf schlammigem Boden, in Mulden gelegenen seichten Lachen u. dgl., vor allem in den Zentralalpen hin und wieder auftretenden Formation ist eine sehr einförmige. Die tonangebende Pflanze ist in der Regel *Eriophorum Scheuchzeri*, welchem, wenn es nicht überhaupt der einzige Bewohner solcher Örtlichkeiten ist, nur noch *Trichophorum Austriacum* und *Juncus triglumis* nebst einigen Moosen beigesellt sind. Meist erst in tieferen Lagen kommen *Trichophorum alpinum, Blysmus compressus, Carex dioeca, pulicaris, pauciflora, grypos, nigra, irrigua, limosa, Oederi, rostrata, Juncus filiformis* und von Stauden *Saxifraga aizoides, Epilobium nutans, anagallidifolium* usw. dazu. Diese spärliche Vegetation genügt aber schon, um noch einen ganz vorzüglichen Torf zu erzeugen[1]).

In der Krummholzformation treten meist auch schon *Sphagnum*-Gesellschaften auf, das Krummholz selbst und in manchen Gebieten der Uralpen auch die Zwergbirke *(Betula nana)* sind im Bestande zu treffen. In der Höhenlage der Baumgrenze haben die Moorbestände stets schon mehr oder minder das Gepräge der *Sphagnum*-Moose der Waldregion.

5. Staudenformationen.

a) Xerophile Staudenformationen.

Gesteinfluren.[2]) Mit steigender Höhe lockert sich mehr und mehr der Zusammenschluß der Gewächse der Alpenmatten, die Humusmenge wird immer geringer, das Übergewicht des toten Gesteines über das vegetabilische Leben ist in stetiger Zunahme begriffen, tieferen Untergrund beanspruchende Gewächse bleiben zurück und neue Elemente, zumeist xerophilen Baues und pygmäenhafter Statur, gesellen sich in den Verband. Die Alpenmatte geht allmählich in die Gesteinflur über. Durch die minimale Humusbildung und die Vorherrschaft des Gesteines, die großen Zwischenräume zwischen den Individuen, den niedrigen Wuchs derselben, das Auftreten vieler Polsterpflanzen und das Überwiegen der Stauden über die Gräser sind die Gesteinfluren von den Matten verschieden. Natürlich gibt es die verschiedenartigsten Übergänge zwischen den beiden Formationen. Die Einwirkung des Substrates kommt in den Gesteinfluren ganz besonders zum Ausdrucke und läßt den Unterschied zwischen Kalk- und Urgebirgsvegetation in seinem vollen Umfange erscheinen. Als häufige Elemente der Gesteinfluren erscheinen erwähnenswert: Spaliersträucher: *Salix serpyllifolia, Myrsinites, Jacquiniana;* Gräser: *Agrostis rupestris, alpina, Trisetum spicatum, †Oreochloa disticha, †Poa laxa, Festuca varia, Elyna Bellardi, †Carex curvula, Luzula †spadicea, †spicata;* Stauden: *Chamaeorchis*

[1]) So werden beispielsweise die ober Gurgl im Ötztale in 2300 *m* Meereshöhe liegenden Moore auf Torf ausgebeutet (Kerner I).

[2]) Vgl. Taf. LII unten.

alpina, Silene acaulis[1]) *Dianthus †glacialis, Cerastium alpinum, Alsine sedoides, *Gerardi, Arenaria ciliata, Moehringia ciliata, *Petrocallis Pyrenaica, *Thlaspi rotundifolium, Hutchinsia *alpina, †brevicaulis, *Draba aizoides, †Sedum alpestre, Saxifraga aizoon, †bryoides, moschata, Alchimilla alpina, Hedysarum obscurum, *Helianthemum alpestre, Androsace obtusifolia, †Phyteuma pauciflorum, Aster alpinus, †Erigeron uniflorus, Leontopodium alpinum, Senecio Carniolicus, †Achillea moschata, *Crepis Terglouensis* usw.; Kräuter: **Sedum atratum, Gentiana †prostrata, †tenella †nana, †Sweertia Carinthiaca, Euphrasia minima.*

Im Urgebirge beginnen die Gesteinfluren je nach der Massenerhebung und Exposition etwa bei 2200—2700 *m*, auf Südlehnen stets bedeutend höher als auf den nach Norden exponierten Hängen, welche in Höhen, in denen auf der Südseite meist noch ziemlich großer Blütenreichtum herrscht, nur mehr Moose und Flechten beherbergen. Im Kalkgebirge ist der Übergang der Alpenmatten in dieselben ein viel plötzlicherer und erfolgt oft schon bei 1800 *m*.

b) Mesophile Staudenformationen.

Schneetälchenfluren. Siehe Spalierweidenteppiche (S. 68) und alpine Moostundra (S. 73). Sehr charakteristisch ist die Massenvegetation von *Cerastium trigynum* und *Arenaria biflora* auf humösen, eben vom Schnee befreiten Stellen der Uralpen.

c) Hydrophile Staudenformationen.

Quellfluren. Im Umkreise der Quellen und am steinigen Rande der Bäche gedeiht eine Genossenschaft üppiger durch das frische Grün und den lebhaften Glanz ihrer Blätter ausgezeichneter Gewächse wie: *†Allium foliosum, Cardamine amara, Sedum roseum, †villosum, Saxifraga aizoides, stellaris, Trifolium badium, Epilobium alsinefolium, Sweertia perennis, Veronica alpina, Juncus triglumis.* Die Tatsache, daß manche derselben xerophil gebaut sind, kann nicht wundernehmen, wenn man bedenkt, wie kalt das Alpenwasser ist, und wie sehr infolgedessen die Wurzeltätigkeit erschwert ist.

6. Moosformationen.

(Mesophil.)

Alpine Moostundra. Sie ist eine nur im Urgebirge vertretene Formation, die im Kalkgebirge kein Analogon hat. *†Polytrichum sexangulare*, in den Schneetälchen mitunter ein Begleiter der Spalierweiden, wuchert oft massenhaft in schlammiger, feuchter Erde, «an allen von Gletschern verlassenen, mit Moränenschutt bedeckten Stellen, an den Erdabrissen und den durch Muhren entblößten Halden sowie in den Winkeln, Nischen und kleinen Runsen der felsigen Höhen, in welche der Sturmwind Sand und erdigen Staub zusammengeweht hat».[2]) Gewöhnlich sind es nur einige Begleitpflanzen der Zwergweidenteppiche,

[1]) Vgl. Taf. L oben. [2]) Kerner I.

welche sich auch hier wieder finden. Mitunter ist überhaupt nur *Polytrichum sexangulare* vorhanden. Auch andere feuchtigkeitsliebende Moose, z. B. *Webbera*-Arten, wie *W. cucullata, Hypnum purpurascens, Grimmia mollis, Oligotrichum Hercynicum, Dicranella squarrosa* usw. und die Flechte *Stereocaulon tomentosum* sind oft Begleitpflanzen des *Polytrichum sexangulare. Anthelia Juratzkana* überzieht oft weithin die Ränder der Wasserläufe mit ihren unscheinbaren, graugefärbten Polstern.

7. Flechtenformationen.

(Xerophil.)

Alpine Flechtentundra.[1]) Die alpine Flechtentundra, eine der echten nordischen Flechtentundra sehr ähnliche Formation, steht zum Azaleenteppiche in einem ganz ähnlichen Verhältnisse wie die Moostundra zu den Spalierweidenbeständen. Wenn nämlich im *Loiseleuria*-Vereine die schon des öfteren genannten Strauchflechten *Cladonia rangiferina, uncialis, fimbriata, Cetraria Islandica, cucullata, nivalis, Alectoria ochroleuca* usw. die Oberhand gewinnen, so wird eben aus ihm die Flechtentundra, welche oft in dichtem Schlusse weite Gehänge, insbesondere der Uralpen, überzieht. Die Begleitelemente sind ebendieselben wie im Azaleenteppiche.

Flechtenschorfe. Die Krustenflechten bezeichnen den Abschluß des Pflanzenlebens auf den höchsten Erhebungen der Gebirge. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Individuen der Gesteinfluren vergrößern sich nach oben zu immer mehr und es bedingen schließlich nicht mehr die Stauden, sondern die mehr oder minder reichlich mit Flechten bewachsenen Felsblöcke und Gesteinsplatten die Physiognomie der spärlichen Vegetation. Im Kalkgebirge beginnt das Übergewicht der Flechten schon bei durchschnittlich 2500 *m*, im Urgebirge, je nach der Massenerhebung und verschiedenen anderen Umständen, bei zirka 2500—2800 *m*. Als häufige Flechten des Urgebirges sind *Gyrophora cylindrica, reticulata, Lecidea Armeniaca, aglaea, elata, declinascens* etc., *Haematomma ventosum, Lecanora polytropa, intricata, Rhizocarpon geographicum, Aspicilia admans, alpina, cinereo-rufescens, Biatorella testudinea, Toninia acervulata, Thelidium umbrosum*; des Kalkgebirges *Manzonia Kantiana, Biatora incrustans, immersa, Lecidea Jurana, immergens, coerulea, Caloplaca (Amphiloma) elegans, Verrucaria marmorea, purpurascens, Amphoridium Hochstetteri, Thelidium decipiens, Arthopyrenia saxicola* zu nennen.[2]) Zahlreiche Grimmien, *Dicranoweisia crispula, Andreaea petrophila* repräsentieren in diesen Höhen die Klasse der Moose. Von Stauden, welche hier gleich diesen nur die Rolle von Begleitelementen spielen, sind *Silene acaulis, Cerastium *latifolium, †uniflorum, Alsine *aretioides, sedoides, Ranunculus †glacialis, *alpestris, Saxifraga oppositifolia, †bryoides, moschata, †Primula glutinosa, Aretia †alpina, *Helvetica, Gentiana*

[1]) Vgl. Taf. XLVIII links. [2]) Nach mündlicher Mitteilung von Prof. J. Steiner.

Bavarica, Eritrichium Terg.ouense namhaft zu machen. Es sind die am höchsten (auf den höchsten Erhebungen etwa bis zu 3400*m* [1]) nach aufwärts steigenden Stauden. Von Gräsern reichen *Oreochloa disticha* und *Carex curvula* etwa bis zu 3000*m*, *Poa laxa* bis zu 3300*m*.

Fig. 2. Edelweiß *(Leontopodium alpinum)* in der Spalte eines Felsens in den südlichen Kalkalpen, links oben *Potentilla nitida.*
(Nach einer photographischen Aufnahme.)

Auf besonders trockenen Felswänden, welche so steil sind, daß es nie zur Bildung einer Humusdecke kommen kann, treten im Bereiche der ganzen Hochgebirgsregion, wenn überhaupt eine Vegetation vorhanden ist, gleichfalls

[1]) Im Ötztale. (Nach Kerner I).

Krustenflechten als tonangebende Elemente auf. Nur in den Ritzen sind Moose und Blütenpflanzen in Bänder bildenden Genossenschaften vertreten. **Alsine aretioides, Saxifraga Aizoon, *caesia, †bryoides, *Potentilla nitida*[1]) (nur in den südlichen Kalkalpen), **Athamantha Cretensis* (nicht hochansteigend), **Primula Auricula* (Taf. XLVIII rechts) (auch schon in der Waldregion), **Aretia Helvetica, Valeriana *saxatilis, *elongata, Leontopodium alpinum*[2]) (auch auf Matten), *†Artemisia laxa* sind einige der bezeichnendsten Felsenpflanzen.

Auch alte Schutthalden sind eigentlich als Flechtenformation — die allerdings oft nur episodischen Charakter hat — anzusprechen, und höhere Gewächse wie *†Cryptogramme crispa, Poa minor, Papaver aurantiacum, *Thlaspi rotundifolium, Linaria alpina*, spielen infolge ihres vereinzelten Auftretens zumeist eine so untergeordnete Rolle, daß es wohl in vielen Fällen nicht gut angeht, die Formation nach ihnen als eine Staudenformation zu bezeichnen.

8. Algenformationen.

(Hydrophil.)

Felsenüberzüge. Feuchte und überrieselte Felswände — insbesondere der Schattseite — sind auch in der Hochgebirgsregion nicht selten von verschieden, meist dunkelgrün oder schwärzlich, gefärbten Überzügen Kolonien bildender Cyanophyceen bedeckt. Höhere Gewächse erscheinen auch hier auf breitere Ritzen beschränkt und vermögen es nicht, sich zu geschlossenen Beständen zu vereinigen. *Ranunculus †glacialis, *alpestris, Saxifraga aizoides,*[3]) *oppositifolia, Geum reptans, *Pinguicola alpina, Doronicum *calcareum, glaciale* und *†Clusii,*[3]) *†Hypnum dilatatum, †Blindia acuta,* sind einige der bezeichnendsten Pflanzen solcher Lokalitäten.

Quellüberzüge. Noch in den höchsten Regionen, auf Gestein, das von den Rinnsalen der Schmelzwässer oder von kalten Quellen[4]) überflutet wird, bilden Cyanophyceen, insbesondere eine smaragdgrüne *Prasiola* und eine schmutzigbraune *Oscillaria,* reichlich mit Diatomeen besetzt, eine charakteristische Nereidengenossenschaft.

Firnüberzüge. Die von der Chlorophycee *Sphaerella nivalis* gebildeten, als «Roter Schnee» bekannten Überzüge bedecken oft weite Strecken der Firnfelder unserer Alpen. Der auf den oberflächlichen Schichten des Eises abgelagerte atmosphärische Staub versorgt die *Sphaerella* und ihre Begleiter, als welche oft verschiedene andere Algen, insbesondere Bacillariaceen (*Epithemia, Pinnularia, Stauroneis* usw.) auftreten, mit den zu ihrem Fortkommen unentbehrlichen mineralischen Nährstoffen.

---

[1]) Vgl. Taf. LI oben.

[2]) Siehe Fig. 2.

[3]) Vgl. Taf. XLIX unten.

[4]) Die höchste Quelle der Ostalpen entspringt nach Kerner (I) in den Stubaier Fernern bei zirka 3000 *m*. Sie ist noch ganz mit diesen Algen erfüllt.

f) Die Regionen.

Der große Einfluß der vertikalen Erhebung auf die Pflanzenwelt kommt, wie bereits angedeutet wurde, in nichts auffälliger zum Ausdruck als in der regionalen Anordnung der Formationen. Die beiden Hauptregionen der Flora unserer Alpen, die Wald- und Hochgebirgsregion, welche bereits im vorausgehenden eine gesonderte Besprechung fanden, sind ja nichts anderes als zwei vertikal übereinanderliegende Vegetationsgürtel, deren jeder durch das Auftreten respektive Fehlen ganz bestimmter Formationen charakterisiert wird. Innerhalb jeder dieser beiden Regionen lassen sich nun wieder Unterregionen — und zwar je drei — unterscheiden und die beiden oberen Unterregionen der Hochgebirgsregion gliedern sich wiederum in je zwei Gürtel, sodaß sich folgende regionale Gliederung der Vegetation der Ostalpen ergibt:

1. Waldregion. Wälder vorhanden (Gebiet der pontischen und baltischen Flora).
   a) Untere Waldregion: Schwarzföhren und Kastanienwälder. Pontisches und südalpines Buschwerk. Pontische Steppe. Südalpine Heidewiese. Kulturen: Wein, Mais (Gebiet der pontischen und der ihr ähnlichen Flora am Südfuße der Alpen).
   b) Mittlere Waldregion: Rotföhren-, Fichten- und Buchenwälder. Wiesen Baltische Heidewiese. Kulturen: Getreide (Gebiet der mitteleuropäisch-baltischen Flora).
   c) Obere Waldregion. Fichten- und Mischwälder. Voralpenfluren. Kulturen allmählich verschwindend (Gebiet der subalpin-baltischen Flora).
2. Hochgebirgsregion. Wälder fehlen, nur Zwergwälder in der unteren Region (Gebiet der alpinen Flora).
   a) Untere Hochgebirgsregion: Legföhrengürtel. Krummholzzwergwälder. Milchkrautweiden.
   b) Mittlere Hochgebirgsregion: Sträucher fehlen. Alpenmatten.
      α) Zwergstrauchgürtel. Alpenrosen-, Zwergwacholder- und Zwergweidengesträuche.
      β) Spalierstrauchgürtel. Azaleen- und Spalierweiden-Teppiche. Alpine Flechtentundra.
   c) Obere Hochgebirgsregion. Alpenmatten und Azaleenteppiche fehlen.
      α) Polsterstaudengürtel. Gesteinfluren. Spalierweidenteppiche. Alpine Moostundra.
      β) Flechtengürtel. Flechtenschorfe, Alpine Moostundra. Blütenpflanzen allmählich verschwindend.

Da das Auftreten der verschiedenen, die einzelnen Regionen charakterisierenden Pflanzengenossenschaften nicht allein von der vertikalen Erhebung, sondern auch von verschiedenen anderen Faktoren, so insbesondere von der Exposition, der Massenerhebung der Gebirge, der Steilheit der Hänge, der

Bodenfeuchtigkeit usw.,[1]) abhängt, verlaufen die Grenzen der Regionen und Gürtel naturgemäß nicht horizontal, sondern sind ganz ebenso wie dies bereits für die Baumgrenze[2]) hervorgehoben wurde, in der verschiedenartigsten Weise nach unten und oben zu ausgebuchtete Kurven. An Südhängen und in größeren Massenerhebungen erscheinen die Grenzen der einzelnen Regionen und Gürtel bedeutend, oft um 100—200 *m*, nach aufwärts und ebenso in Nordexposition und auf isolierten Bergen, insbesondere am Rande der Alpen, sowie in den nördlichen Kalkalpen überhaupt um ebensoviel noch abwärts gerückt.

g) Veränderungen der Formationen.

Im vorausgehenden wurden die Formationen im großen und ganzen so geschildert, wie sie tatsächlich demjenigen entgegentreten, welcher sich nur vorübergehend im Gebiete der Ostalpen aufhält: als «scheinbar festbestehende, in Ruhe befindliche, in ihrer Entwickelung abgeschlossene, friedlich nebeneinander lebende»[3]) Bestände. In Wirklichkeit ist aber, wie ein längeres Verweilen in einem Gebiete zeigt, die jeweilige Verteilung der Pflanzenformationen und auch die Zusammensetzung vieler derselben gewissermassen nur der Ausdruck einer Gleichgewichtslage zwischen den Lebensäußerungen der die Pflanzenvereine konstituierenden Elemente und der Summe der sie momentan beeinflussenden Faktoren. Dieses Gleichgewicht wird sofort gestört, wenn auch nur eine geringfügige Variation eines dieser Faktoren eine Änderung der Lebensbedingungen der Gewächse hervorruft. Jedes Zuviel oder Zuwenig in irgendeiner Beziehung bedeutet für viele Arten und auch Artenvereine eine Erhöhung, für andere eine Herabminderung der Lebensenergie und im ersteren Falle eine Förderung im letzteren eine Benachteiligung im Kampfe ums Dasein. Je größer die Umwandlungen, desto stärker kommt natürlicherweise der Wettbewerb zwischen den einzelnen Arten und Vereinen zum Ausdrucke, desto größer sind die Chancen für Sieg und Niederlage und die Umgestaltungen, welche die Vegetationsdecke im allgemeinen und die Pflanzengenossenschaften im besonderen erfahren. Die Veränderungen der das Leben der Pflanzen beeinflussenden Faktoren sind entweder natürliche (ohne Zutun des Menschen) oder künstliche (direkt oder indirekt durch den Menschen hervorgerufen). In beiden Fällen hat man wieder zwischen plötzlichen und allmählichen Umgestaltungen zu unterscheiden.

Alle diese Veränderungen samt ihren Folgen hat man im Alpenlande — natürlich nur bei längerem Aufenthalte — zu beobachten Gelegenheit. Ihre Spuren fallen aber auch bei einer einmaligen Durchreise an vielen Stellen ins Auge.

[1]) Man vergleiche das unter *a)* Faktoren (S. 12 ff.) Gesagte.
[2]) Vgl. S. 10 ff.
[3]) Vgl. Warming.

1. Natürliche Veränderungen.

Plötzliche Veränderungen. Das Entstehen von Pflanzenformationen und ihre gesetzmäßige zeitliche Aufeinanderfolge kann man überall dort beobachten, wo neuer Boden, sei es durch Sandablagerungen in Flußbetten und -mündungen, oder durch die Tätigkeit von Gletschern oder Lawinen, oder schließlich durch Bergstürze entsteht. Auf den Sandbänken der Donau finden sich nach Beck — abgesehen von den offenbar zuerst den Sand durchsetzenden und den ersten Anstoß zur Humusbildung gebenden Cyanophyceenvereinen (Anfangsverein) — zunächst Kräuter (*Polygonum-, Chenopodium*-Arten), zwischen welchen dann Samen von *Populus-, Salix-, Alnus*-Arten und *Myricaria* keimen. Später kommen Stauden mit kriechenden Rhizomen dazu, einige auf trockenen, andere auf feuchten Stellen und bilden eine Wellsandflur (Übergangsverein). Allmählich wachsen die Weiden, Pappeln, Erlen und andere Bäume heran, überschatten und unterdrücken die Stauden und Kräuter und es entsteht schließlich — als Schlußverein — auf Sandboden eine Weiden-, auf humösem Boden eine Pappelau.

Auf neu gebildeten Schutthalden, Schuttkegeln und dergleichen siedeln sich zunächst Flechten und eventuell auch Moose an (Anfangsverein), welche mit ihren Hyphen und Rhizoiden in das Gestein eindringen und es je nach seiner Porosität in kürzeren oder längeren Zeiträumen mürbe machen. Aus den Resten der verwesenden Pflanzen, den Partikelchen des zersetzten Gesteins und dem anfliegenden atmosphärischen Staube bildet sich allmählich eine dünne Humusschichte, auf welcher sich später auch Stauden und Kräuter als Übergangsverein einfinden. In der meist tieferen Humusschichte der Zwischenräume zwischen den einzelnen Schuttblöcken vermögen nicht nur Stauden, sondern auch Sträucher und Bäume Wurzel zu fassen und ein Wald bildet zuletzt den Schlußverein der ganzen Entwicklungsreihe. Auf bloßgelegten Flächen rutschiger Mergelschichten fassen, wie man es an den Flanken der Straßen- und Eisenbahneinschnitte nicht selten zu sehen bekommt, alsbald Stauden wie *Tussilago Farfara* und verschiedene Kräuter der Segetal- und Ruderalflora festen Fuß und bilden erst allmählich eine geschlossene, meist aus Stauden und perennierenden Gräsern bestehende Genossenschaft. Auf von Gletschern freigegebenen Böden bildet meist *Polytrichum sexangulare* einen Anfangsverein und bleibt entweder erhalten oder geht allmählich in eine Schneetälchenflur oder in einen Spalierweidenteppich über.

Allmähliche Veränderungen. Zu den Veränderungen der Vegetation, deren Verlauf längere Zeit in Anspruch nimmt, gehören vor allem die Verlandungen, Versumpfungen, Verheidungen usw. Zumeist bilden Veränderungen im Feuchtigkeits- oder Nährstoffgehalte des Bodens ihre Ursache.

Die Verlandungen sind Umwandlungen hydrophiler in mesophile Vereine. Sowohl die verschiedenen Wasserpflanzenvereine als auch die ihre Ränder einsäumenden Schilf-, Binsen- und Schachtelhalmröhrichte beteiligen sich am

Verwachsen der Wasserbecken. Der Grund von Tümpeln und kleinen Seen tieferer Lagen wird nämlich durch Anhäufung der Reste der abgestorbenen Pflanzen sowie auch durch angewehte anorganische Teile allmählich erhöht, das Röhricht dringt in zentripetaler Richtung vor, bis endlich die ganze ehemalige Wasseransammlung in einen Sumpf verwandelt ist. Durch fortschreitende Verringerung der Feuchtigkeit kann aus diesem mit der Zeit eine Sumpfwiese und aus dieser eine natürliche Wiese, entstehen. Verschiedene dieser Übergangsstadien kann man in verschiedenen Teilen der Alpen beobachten.

Auch Umwandlungen mesophiler in hygrophile Bestände sind zu konstatieren. Hierher ist das «Wachsen» der *Sphagnum*-Moore zu rechnen. In ähnlicher Weise wie — nach Gräbners Schilderung [1]) — in der norddeutschen Heide, können diese Moore auch in unseren Alpen, zum mindesten vorübergehend in feuchten Jahren, an Ausdehnung gewinnen, indem sie, an den Rändern immer weiter um sich greifend, schließlich durch Hemmung der Luftzirkulation im Boden Baum für Baum der an sie grenzenden Wälder zum Sturze bringen und so über diese oder in anderen Fällen auch über Wiesenformationen den Sieg davontragen — vorausgesetzt, daß man sie ungehindert gewähren läßt.

Tritt aus irgendeinem Grunde eine Verarmung des Bodens der Baum- oder Grasbestände ein, so kann die genügsame *Calluna*-Heide zur Herrschaft gelangen. Ein durch viele Jahre erfolgendes Zurückgehen der Gletscher der Alpen und eine kontinuierliche Abnahme der Luftfeuchtigkeit trägt zweifellos dazu bei, daß die xerophilen Ericaceenbestände über die mesophilen Wiesen, Matten- und die hygrophilen Sumpf- und Wiesenbestände das Übergewicht erlangen.

Regressive Umwandlungen, das sind Umprägungen von Formationen, die aus höherwertigen Vegetationsformen bestehen, in minderwertige (z. B. von Wäldern in Heiden oder *Sphagnum*-Moore), sind derzeit im Alpengelände wohl seltener als progressive. Im allgemeinen gilt die Regel daß — ausgenommen an solchen Lokalitäten, wo steil abstürzende Felsen, allzu extreme Bodenfeuchtigkeit oder Trockenheit, Kälte usw. dagegen sind, die Baum- und Zwergstrauchvereine, und zwar jene in der Wald-, diese in der Hochgebirgsregion die Schlußglieder der Vegetation bilden. Dort aber, wo eine oder mehrere der eben genannten Bedingungen obwalten, also vor allem auf den höchsten Höhen der Alpen, kennzeichnen Tundren, Gesteinfluren, Flechtenschorfe etc. den natürlichen Abschluß der Entwicklung der Pflanzenwelt.

2. Künstliche Veränderungen.

Der Einfluß der menschlichen Kultur [2]) äußert sich sowohl in der Veränderung des Gepräges einzelner Formationen, respektive der Umwand-

[1]) P. Gräbner, Die Heide Norddeutschlands. (Engler und Drude, Die Vegetation der Erde V, 1901).

[2]) Auch die Vegetationsformen werden durch den Menschen beeinflußt. Die Fichtenbäume werden in manchen Alpenländern (Salzburg, Kärnten, Osttirol) häufig

lung natürlicher in halbnatürliche Bestände, z. B. der Umwandlung von Urwäldern in Forste, der *Sphagnum*-Moore und der Sumpfwiesen in Wiesen, der Schaffung neuer Kulturformationen: der Obstgärten, Weingärten, Getreidefelder, der unbeabsichtigten Einschleppung einer Menge fremder Gewächse (Unkräuter) etc. Seine zum Zwecke der Nutzung der von ihm geschaffenen Bestände fortwährend unternommenen Eingriffe in dieselben z. B. direkt durch Ausschlagen der Wälder, Mähen der Wiesen, Schneiden der Felder und indirekt durch Beweidung haben ununterbrochene Schwankungen im Gleichgewichte der von ihm beeinflußten Vegetation und Veränderungen der Formationen derselben im Gefolge. Diese Veränderungen sind namentlich dann von großem Interesse, wenn sie, wie z. B. die im Alpenlande oft und oft zu sehende Neubesiedelung eines Waldschlages und die Umwandlung desselben in einen Wald (vgl. S. 36) — sei es nun mit künstlicher Nachhilfe oder ohne solche — oder die Umprägung einer sich selbst überlassenen Brache von einer Rosetten- und Teppichkrautformation in eine Wiese, gewissermaßen natürliche Verhältnisse nachahmen.

Noch mehr Beachtung vom Standpunkte des ökologischen und floristischen Botanikers beanspruchen diejenigen Veränderungen der Vegetation, welche der Mensch, ohne es zu beabsichtigen, hervorruft. So hat beispielsweise die Schaffung neuen Bodens oder, besser gesagt, einer neuen Art von Boden bei Eisenbahnbauten die Einwanderung neuer Elemente und das Entstehen neuer Formationen zur Folge. Die große Durchlässigkeit des neu aufgeworfenen Bahnkörpers begünstigt das Emporkommen xerophiler Typen und die Bildung von heidewiesenartigen Genossenschaften an Örtlichkeiten, auf denen früher meist mesophile Elemente zu einer Wiese oder einem Walde vereinigt waren.

Zum Schlusse sei noch daran erinnert, daß der Mensch auch Ursache sehr tiefgreifender Umänderungen nicht nur einzelner Bestände, sondern auch der Beschaffenheit der gesamten Vegetation sein kann. Unvernünftige Waldverwüstungen ohne nachfolgende Aufforstungen bedingen im Laufe der Jahre eine Abnahme der mittleren jährlichen Luftfeuchtigkeit, eine Verminderung der Humusschichte der Hänge, eine allmähliche Verkarstung des Terrains und eine allmähliche Umsetzung mesophiler Wald- in xerophile Gebüschformationen. In den Alpen ist allerdings die menschliche «Kultur» nicht soweit gegangen. Entsprechende Forstschutzgesetze sichern dem Alpenlande den Besitz seiner grünen Wälder und Wiesen und bewahren es vor dem Phänomen der Verkarstung, das vielen benachbarten Gebieten ein so trauriges Gepräge verliehen hat.

Die Veränderungen, welche der Mensch plötzlich oder langsam, bewußt oder unbewußt in der Vegetation hervorruft, sind deswegen so beachtenswert,

---

«geschneitelt», d. h. zum Zwecke der Streugewinnung fortgesetzt ihrer unteren Äste beraubt, und erhalten dadurch ein vom normalen ganz abweichendes Aussehen.

weil die menschlichen Eingriffe gewissermaßen unbewußte Experimente sind, welche in kurzer Zeit neue ökologische Bedingungen zu schaffen und Reaktionen einzuleiten vermögen, welche ein Symbol der oft auf ähnliche Art aber nur mit anderen Mitteln, um vieles langsamer und daher der Beobachtung oft viel schwerer zugänglich arbeitenden Natur sind.

3. Floristik der Pflanzenwelt der Ostalpen.

Das Endziel der floristisch-pflanzengeographischen Durchforschung eines Gebietes ist die Gliederung desselben in natürliche Florengebiete. Ebenso wie für die Systematik der Arten das erfolgreiche Studium der Phylogenie derselben Voraussetzung ist, kann auch die floristische Pflanzengeographie nur auf Grund der Kenntnis des Werdeganges, der Wanderung und der heutigen Verbreitung der Arten zusammengenommen zum Ziele gelangen. Wenn nun im folgenden dennoch nicht, wie es eigentlich logisch wäre, zunächst das, was wir über die mutmaßliche Geschichte der Alpenflora wissen, geschildert und dann erst eine Gliederung derselben in Bezirke versucht, sondern der umgekehrte Weg eingeschlagen wird, so geschieht es, weil eben unsere Kenntnisse der Geschichte und insbesondere der Wanderungen der Arten noch viel zu geringe sind, um sie als Basis für eine Unterscheidung natürlicher Florenbezirke zu benützen, und es vielmehr vorteilhafter erscheint, nach der heutigen Verbreitung der Arten eine provisorische Einteilung in Bezirke zu versuchen, und das, was eigentlich nur Mittel zum Zweck sein sollte, die Geschichte der Alpenflora, vorläufig als Endziel hinzustellen.

a) Die Florenbezirke.

Es heißt wohl sicherlich den natürlichen Verhältnissen Rechnung tragen, wenn man sagt, daß die Pflanzenwelt der Ostalpen drei Florengebieten: dem pontischen, baltischen und alpinen angehört.

Die pontische Flora ist auf die untere Waldregion des Ostrandes der Alpen beschränkt. Der Südrand des Gebirges, und zwar ebenfalls hauptsächlich die untere Waldregion, wird von einer der pontischen sehr ähnlichen Flora, der banato-insubrischen Pflanzenzone Krašans (Kerners illyrischer Gau der pontischen Flora) eingenommen.[1])

Das Gros der Pflanzenwelt der Ostalpen fällt aber in den Bereich der baltischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora, und zwar bildet die mittlere und obere Waldregion den subalpinen Gau der baltischen Flora (vgl. Kerner, IV.), während die Hochgebirgsregion von der Alpenflora okkupiert ist.

[1]) Vgl. Krašan, Mitt. nat. Ver. Steiermark 1895 S. 89, 1902 S. 301. Ginzberger, Exk. ill. Länder S. 56 (1905); hier auch weitere Literatur.

Die pontische Flora zeichnet sich im allgemeinen durch den großen Reichtum an Gramineen, Leguminosen, Compositen, Cruciferen und Caryophyllaceen aus. *Erica*, *Pirola* und *Lycopodium* fehlen.[1]) Moose und Nadelhölzer sind selten. Die banato-insubrische Flora ist, wie erwähnt, der pontischen sehr ähnlich, besitzt aber doch verschiedene charakteristische Elemente, z. B. *Silene Saxifraga, Dianthus barbatus, Monspessulanus, Epimedium alpinum, Anemone trifolia, Thlaspi praecox, Philadelphus coronarius, Genista radiata, Cytisus purpureus, Peucedanum Rablense, Lamium Orvala, Cirsium Carniolicum* (subalpin) usw.

In der baltischen Flora zählen neben Compositen und Gramineen die Cyperaceen, Cruciferen und Leguminosen zu den größten Familien. Die formenreichsten Gattungen sind *Carex, Salix, Rubus, Rosa, Hieracium.* Im Gegensatze zur pontischen Flora sind die Gattungen *Blechnum, Lycopodium, Abies, Nardus, Calluna, Pirola, Vaccinium, Arnica* als besonders bezeichnend hervorzuheben.

Der subalpine Gau der baltischen Flora unterscheidet sich von den anderen Gauen derselben durch den Besitz einer ganzen Reihe von Charakterpflanzen wie *Salix grandifolia, Helleborus niger* und ist unter allen der reichste, indem ihm bloß die Sandheidefluren (zusammengesetzt aus *Weingaertneria canescens, Koeleria glauca, Carex arenaria* usw.) und die Bestände von *Salix Silesiaca, Ledum palustre*[2]) und *Bruckenthalia spiculifolia* fehlen. In seinem nördlichen Teile, im österreichischen Alpenvorlande, läßt der Gau durch das Vorkommen von *Soldanella montana, Phyteuma nigrum* usw. bereits deutliche Beziehungen zum herzynischen Gaue erkennen, nach Osten geht er ziemlich plötzlich in den pannonischen Gau der pontischen Flora, nach Süden in den banato-insubrischen Bezirk, nach oben zu aber allmählich in die Alpenflora über. Eine Gliederung des Gaues in Bezirke ist nicht zu konstatieren. Auffällig ist das Auftreten verschiedener im Süden oder Osten wiederkehrender oder doch durch sehr nahestehende Typen vertretener Arten am Nordostrande (z. B. *Fritillaria Meleagris, Narcissus radiiflorus, Helleborus niger, Anemone trifolia, Cyclamen Europaeum*) und Ostrande des Gebietes (z. B. *Asplenium Seelosii, Veratrum nigrum, Vicia oroboides, Soldanella maior* (in der Grauwackenzone der östlichen niederösterreichisch-steirischen Alpen), *Carduus glaucus,* sowie des durch die ganzen nördlichen Kalkalpen, allerdings spärlich, verbreiteten *Ilex aquifolium* und von ganz besonderem Interesse das Vorkommen von *Moehringia diversifolia, Saxifraga altissima, Zahlbrucknera paradoxa, Philadelphus coronarius, Primula commutata* an vereinzelten Standorten am Ostrande der Uralpen.

Die alpine Flora hat das Gebiet der Hochgebirgsflora inne und ist also in Form vieler Inseln in die baltische — beziehungsweise im Süden zum Teile

[1]) Nach Kerner IV.

[2]) *Ledum palustre* kommt angeblich bei Admont in Steiermark vor (vgl. Maly I). Es wäre dies sein einziger Standort in den Ostalpen.

schon banato-insubrische — Flora eingeschaltet. Der alpinen Flora eigentümlich oder doch im Vergleich zur baltischen durch besonders große Artenzahl auffallend sind die Gattungen: *Oreochloa, Elyna, Kobresia, Lloydia, Chamaeorchis, Nigritella, Oxyria, Alsine, Petrocallis, Draba, Braya, Sempervivum, Saxifraga, Sibbaldia, Dryas, Astragalus, Oxytropis, Hedysarum, Meum, Pachypleurum, Rhododendron, Loiseleuria, Rhodothamnus, Primula, Douglasia, Aretia, Androsace, Soldanella, Gentiana, Eritrichium, Erinus, Tozzia, Phyteuma, Leontopodium* und *Saussurea*. Dagegen fehlen Vertreter der Familien *Chenopodiaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae*, sämtliche Familien und Gattungen die nur Bäume und Sträucher enthalten, ferner die Gattungen *Verbascum, Orobanche* usw. Die Euphorbiaceen haben nur einen Vertreter in der subalpinen Region *(E. Austriaca)*.

Während die baltische Flora, namentlich in ihren unteren Regionen, in allen Teilen der Ostalpen ein ziemlich homogenes Gepräge hat, sind von den Alpenpflanzen nur verhältnismäßig wenige gleichmäßig über das ganze Gebiet verbreitet. Ihre Areale greifen vielmehr in mannigfaltiger Weise übereinander und nicht wenige schließen sich in ihrer Verbreitung vollkommen aus. Manche sind nur auf Örtlichkeiten von geringer Ausdehnung, manchmal sogar nur auf ein einziges Tal oder eine einzige Bergkuppe beschränkt. Von gleichmäßig über die ganzen Alpen verbreiteten Pflanzen sind beispielsweise zu nennen: *Botrychium Lunaria, Anthoxanthum odoratum, Poa alpina, Carex sempervirens, Nigritella nigra, Salix reticulata, retusa, Polygonum viviparum, Saxifraga stellaris, androsacea, Crepis aurea* usw. Die in den Pflanzenverzeichnissen der Formationen nominierten Pflanzen sind gleichfalls, soweit dies nicht ausdrücklich hervorgehoben ist, über das ganze Alpengebiet verbreitet.

Ein Vergleich der Areale aller derjenigen Pflanzen, welche nicht in allen Teilen der Ostalpen vorkommen, liefert, indem er zeigt, daß viele dieser Areale zusammenfallen, nicht wenige dagegen sich ausschließen, in gewissen Gebieten relativ viele, in anderen wenige oder gar keine Endemismen auftreten usw., die Anhaltspunkte zu einer Gliederung der Ostalpen in natürliche Florenbezirke.

Kerner[1]) teilt auf Grund solcher Beobachtungen durch ein nord-südlich (von der Isarquelle quer über das Inntal auf die Berge an der Mündung des Sellraintales und von da über den Tribulaun an den Brenner und dann rein südlich in das Etschtal und auf den Monte Baldo) und eine ostwestlich (vom Ortler an den Nordrand der Dolomiten in das Pustertal und längs der Drau ostwärts) verlaufende Linie die Flora der Ostalpen in vier Gruppen. Die nordwestliche ist die rhätische, die nordöstliche die norische, die südwestliche die tridentinische, die südöstliche die karnische Gruppe.

Jeder dieser Bezirke hat seine besonderen *Ranunculus-, Saxifraga-, Primula-, Androsace-, Pedicularis-* und *Campanula*-Arten, welche seiner Flora ein

[1]) III, IV.

ganz spezifisches Gepräge verleihen. Die Pflanzenwelt der rhätischen und tridentinischen Gruppe hat mit den sich anschließenden Schweizer und oberitalischen Alpen viele Pflanzen gemeinsam, die norische und karnische Gruppe weist deutliche mit dem Vorschreiten nach Osten immer auffälliger hervortretende Beziehungen zur Hochgebirgsflora der Karpathen, letztere auch zu der des illyrischen Gebirgslandes auf.

Sehr auffällig ist auch die Tatsache, daß nicht wenige Pflanzenarten der Ostalpen, z. B. *Alsine laricifolia, Saxifraga sedoides, Armeria alpina, Pedicularis rosea, Valeriana Celtica, elongata*, in den südlichen Kalkalpen viel weiter nach Westen reichen als in den nördlichen Kalkalpen und umgekehrt die Ostgrenze westlicher Typen, z. B. *Viola calcarata, Daphne striata* in den ersteren bedeutend mehr nach Osten gerückt ist als in letzteren.

Die norische und rhätische Gruppe zerfallen wiederum durch die ostwestlich verlaufende Grenzlinie zwischen den nördlichen Kalkalpen und den Zentralalpen in je zwei Gruppen, in die norischen und rhätischen Kalk- und Uralpen; die norischen Kalkalpen werden etwa durch die Traun, die norischen Uralpen durch den Katschbergpaß in je eine östliche und westliche Gruppe geschieden. In der karnischen Gruppe kann man drei Untergruppen, und zwar von Osten nach Westen die Karawanken (inklusive Julische und Sanntaleralpen), die karnisch-venetianischen Alpen und die Südtiroler Dolomiten, unterscheiden.

Es ergeben sich demnach folgende Florenbezirke der Ostalpen:

I. Norische Gruppe.
  1. Norische Kalkalpen.
    a) Ostnorische Kalkalpen.
    b) Westnorische Kalkalpen.
  2. Norische Zentralalpen.
    a) Ostnorische Zentralalpen.
    b) Westnorische Zentralalpen.

II. Rhätische Gruppe.
  1. Rhätische Kalkalpen.
  2. Rhätische Zentralalpen.

III. Karnische Gruppe.
  1. Karawanken (inklusive Julische und Sanntaleralpen).
  2. Karnisch-venetianische Alpen.
  3. Südtiroler Dolomiten.

IV. Tridentinische Gruppe.

I. Die Norische Gruppe. Als charakteristische Arten der norischen Kalkalpen sind unter anderen folgende zu nennen (in den südlichen Kalkalpen sind diese Typen zwar auch vorhanden, aber seltener): *Arenastrum Parlatorei, Juncus monanthos, Heracleum Austriacum, Rhodothamnus Chamaecistus, Androsace lactea, Cortusa Matthioli, Gentiana Pannonica.*

Neuendemische Typen[1]) gibt es insbesondere in den ostnorischen Alpen ziemlich viele, z. B. *Doronicum calcareum* und *Hieracium Neilreichii*, die am Ötscher, und *Callianthemum rutaefolium (= anemonoides)*[2]), *Draba stellata*, *Soldanella Austriaca* nebst ihrem Bastarde mit *S. alpina: S. Wettsteinii* und *Euphorbia Austriaca*, die etwa im Totengebirge oder in den Eisenerzer Alpen ihre Westgrenze finden. Relativ endemische Typen sind *Heliosperma alpestre, Dianthus alpinus, plumarius, Arenaria grandiflora, Linum alpinum, Viola alpina, Primula Clusiana, Campanulla pulla, Achillea Clusiana* (vielleicht sogar absolut endemisch). Als besonders bezeichnend für die pflanzengeographische Stellung der ostnorischen Kalkalpen verdient es mit besonderem Nachdrucke hervorgehoben zu werden, daß diese Typen auch in den südöstlichen Kalkalpen, in den illyrischen oder auch siebenbürgischen Gebirgen, oder in allen diesen Gebieten verbreitet sind. Manche derselben sprechen auch für die nahen Beziehungen der ostnorischen Kalkalpen zu den Kalkkarpathen, indem sie in diesen durch nahe verwandte Typen (z. B. *Dianthus alpinus* durch *nitidus)* vertreten werden. Erst westlich von der Erlaf beginnen oder werden doch wesentlich häufiger: *Allium Victorialis, Gypsophila repens, Saxifraga mutata, Cortusa Matthioli, Gentiana Bavarica, Doronicum Halleri, Cirsium spinosissimum* usw. Am Dachstein wächst der südalpine *Dianthus Sternbergii*. In den Salzburger und ostbayrischen Kalkalpen gibt es keine Endemismen. Nur gewisse Arten wie *Sesleria ovata, Alsine aretioides, Draba Sauteri* (auch am Hochschwab), *Aretia Helvetica, Plantago montana*, sind hier häufiger als in den weiter östlichen Teilen der nördlichen Kalkalpen. Sehr auffällig ist das Auftreten südlicher Formen wie *Carex Baldensis, Paeonia corallina, Aquilegia Einseleana, Astrantia Bavarica, Horminum Pyrenaicum, Euphrasia cuspidata,* in den im übrigen armen bayrischen Alpen. Ähnliches gilt von der östlich vom Inn auftretenden *Daphne striata*.

Der östliche Flügel der norischen Zentralalpen weist sehr viele Beziehungen zu den Karpathen auf und ist gleich den angrenzenden östlichen Teilen der norischen Kalkalpen verhältnismäßig reich an Endemismen. Als Neuendemismen sind *Saxifraga blepharophylla, Aretia Wulfeniana, Pedicularis geminata* (auch in den östlichen Kalkalpen) zu nennen. Relativ endemische Typen, die den Katschberg, oder gar den Eisenhut, der auch in einer wichtigen Scheidelinie zu liegen scheint, nach Westen nicht überschreiten und erst wieder in den Sudeten, der Tatra, den siebenbürgischen oder illyrischen Gebirgen auftreten, sind beispielsweise *Carex rigida, Ranunculus crenatus, Saxifraga Wulfeniana, hieracifolia, cernua* (auch in Südtirol), *Viola Sudetica, Primula villosa, Gentiana frigida, Phyteuma confusum, Anthemis Carpatica, Doronicum villosum* und vor

[1]) Über die Begriffe alter, neuer, relativer Endemismus vergleiche man Engler I, und Vierhapper, Ref. im Verh. zool.-bot. Ges. LII, S. 281 (1902).

[2]) Das Vorkommen in Siebenbürgen sehr zweifelhaft (vgl. Witasek, Verh. zool.-bot. Ges. XLIX, S. 326 (1899).

allem erwähnenswert — weil es außer in den Judenburger Alpen nur noch im hohen Norden vorkommt — *Galium trifidum*. Westlich bis in die Hohen Tauern reichen: *Silene Norica, Saponaria Pumilio, Sempervivum Stiriacum, Oxytropis triflora, Gentiana prostrata, Phyteuma confusum,* bis in die Mitteltiroler, beziehungsweise rhätischen Alpen *Carex alpina, Juncus castaneus, Dianthus glacialis, Primula minima, glutinosa*[1]) und *Floerkeana,* der Bastard aus den beiden vorigen, *Pedicularis asplenifolia, Doronicum glaciale,* bis in die Walliser Alpen (in den ostnorischen Alpen zum Teile sehr selten) oder noch weiter nach Westen *Cerastium uniflorum, Draba Fladnitzensis, Sempervivum Wulfenii, Saxifraga Rudolphiana,*[2]) *Soldanella pusilla,* noch weiter nach Westen: *Salix Helvetica, Callianthemum coriandrifolium, Thalictrum alpinum, Primula longiflora, Erigeron Atticus, rupestris, alpinus.* Am Katschberg oder westlich vom Katschberg, also erst in den Hohen Tauern beginnen: *Festuca alpina, Salix Myrsinites, Alsine lanceolata, Saxifraga biflora, macropetala, planifolia, Oxytropis Halleri, Sweertia Carianthiaca,* in den Zillertalern: *Saxifraga Seguierii, Chamaenerium Fleischeri, Doronicum glabratum.* Innerhalb der Zentralalpen nur in den an relativen Endemismen armen Tauern und in Zentraltirol wachsen *Ranunculus pygmaeus, Braya alpina, Gentiana nana, Taraxacum Pacheri. Taraxacum Reichenbachii* wächst nur im Brennergebiet, die subalpine *Adenostyles crassifolia* reicht von dort bis gegen den Achensee.

II. Die rhätische Gruppe. Die rhätischen Kalkalpen sind dadurch ausgezeichnet, daß sie außer den für die norischen nominierten charakteristischen Elementen bereits einige westliche Typen, z. B. die subalpinen *Cerinthe alpina, Achillea macrophylla,* ferner die alpinen *Viola calcarata, Primula integrifolia, Gentiana lutea, purpurea, Veronica fruticulosa, Erinus alpinus* beherbergen. *Avenastrum Parlatorei* hat hier seinen westlichsten Standort in den nördlichen Alpen, *Clematis alpina* wird seltener und *Rhodothamnus Chamaecistus* fehlt vollständig.

Auch die rhätischen Uralpen besitzen fast keine Endemismen (nur *Saxifraga Rhaetica),* wohl aber bereits verschiedene westliche Typen, welche hier ihre östlichsten Standorte innehaben, so beispielsweise *Juncus arcticus, Luzula lutea, Salix caesia* (diese drei auch in den Dolomiten), *Sempervivum Widderi, alpinum, tectorum, Campanula excisa, Crepis jubata.*

III. Die karnische Gruppe. Zu ihr gehören die gesamten südlichen Kalkalpen östlich der Etsch. Ihre Flora ist viel reicher als die der nördlichen Kalkalpen. Als spezifische Elemente der ganzen Gruppe seien *Pinus Mughus, Sesleria sphaerocephala, ovata, Dianthus Sternbergii, Aquilegia Einseleana, Ranunculus Thora, Saxifraga incrustata, sedoides, Laserpitium peucedanoides* (subalpin), *Soldanella minima* (und ihr Bastard mit *S. alpina: S. Ganderi*), *Veronica*

[1]) Vgl. Tafel LII oben.

[2]) Östlichster Standort: St. Gotthard. (Hayek, Denkschr. kais. Akad. Wiss. LXXVII. Bd. 1905).

lutea, Bonarota, Valeriana elongata, Campanula linifolia, Phyteuma Sieberi, Crepis incarnata (subalpin) genannt, ausschließlich Typen, die in den nördlichen Kalkalpen gar nicht oder nur in gewissen Gegenden vorkommen.

Der südöstliche Teil des karnischen Florenbezirkes, die Sanntaler Alpen, Julischen Alpen und Karawanken, beherbergen als Altendemismen *Gentiana Froehlichii* und *Campanula Zoysii*, mit den illyrischen Gebirgen haben sie z. B. *Alyssum Wulfenianum* (eine sehr nahestehende Form auch am Hochschwab!) gemeinsam. Bis in die karnisch-venetianischen Alpen reichen *Heliosperma eriophorum, Saxifraga Hohenwartii, Primula Wulfeniana* und die subalpine *Homogyne silvestris*. An der östlichen Grenze des karnisch-venetianischen Bezirkes, auf der Kühwegeralpe in den Gailthaleralpen findet sich der Altendemismus *Wulfenia Carinthiaca*. Von den karnisch-venetianischen Alpen an westwärts treten *Thlaspi cepeaefolium, Potentilla nitida, Geranium argenteum, Horminum Pyrenaicum, Pedicularis elongata, Summana, Phyteuma comosum* [1]) und andere charakteristische Elemente des westlichen Teiles der südlichen Kalkalpen auf. Ein an Endemismen reicher Bezirk sind die Dolomiten. *Cerastium subtriflorum, Kernera alpina, Sempervivum Dolomiticum, Saxifraga depressa, Facchinii, Primula Tiroliensis, Campanula Morettiana* gehören zu den bezeichnendsten Typen derselben. Insbesondere auf den eruptiven Gesteinen der Dolomiten sind auch viele Arten der benachbarten Zentralalpen vertreten.

IV. Die tridentinische Gruppe. Als Endemismen sind z. B. *Melandryum Elisabethae, Callianthemum Kernerianum, Saxifraga Tombeanensis, arachnoidea, Daphne petraea* und *Primula spectabilis*, als Typen, welche hier ihre Ostgrenze erreichen: *Dianthus neglectus, Alchimilla pentaphylla, Euphrasia alpina, Pedicularis comosa, Campanula petraea, Phyteuma humile* namhaft zu machen.

Die schon in den Formationsverzeichnissen aufgeführten Typen sind, soweit nicht ausdrücklich das Gegenteil erwähnt wurde, ziemlich gleichmäßig durch die ganzen Ostalpen, und zwar die mit * bezeichneten nur auf Kalk, die mit † signierten auf Urgestein, die unbezeichneten ohne spezielle Bevorzugung eines Substrates verbreitet. Entsprechend der mannigfaltigen Verteilung des Gesteines sind auf den großen Kalkeinlagerungen im Urgebirge, z. B. am Radstädter Tauern, am Brenner und im Gschnitztale die Typen der benachbarten Kalkalpen, ebenso wie auf Urgestein im Kalkgebirge, z. B. auf Moränen, insbesondere in den bayrisch-tirolischen Kalkalpen, auf den großen Eruptivmassen der Dolomiten und auf neutralen, tiefgründigen Böden auch in den österreichisch-steirischen Alpen verschiedene im übrigen auf das Urgebirge beschränkte Arten zu finden. Gebirge mit wechsellagerndem Gestein sind infolgedessen durch besonders reiche Flora ausgezeichnet. In ihnen ist auch die Möglichkeit zur Bildung von Hybriden zwischen Kalk- und Urgebirgsarten (z. B. *Rhodo-*

[1]) Vgl. Tafel LI unten.

dendron hirsutum × *ferrugineum*, *Primula Auricula* × *viscosa*, *Gentiana vulgaris* × *latifolia*) gegeben.

b) Die Elemente.

Die wichtigste Voraussetzung zum Verständnis der natürlichen floristischen Gliederung eines Gebietes ist die Kenntnis seines Artbestandes in geographischer, genetischer und historischer Beziehung, das heißt der Gesamtverbreitung der einzelnen Formen, der Art und des Zentrums ihrer Entstehung und der Zeit und Wege ihrer Wanderungen.

Unter geographischen Elementen versteht man die verschiedenen Gruppen derjenigen Arten einer Flora, welche ebendieselbe oder doch sehr ähnliche Verbreitung besitzen. Wenn sich auch die Entstehungszentren der Arten durchaus nicht immer mit den Massenzentren decken, ist doch auch die Kenntnis der letzteren von großer Bedeutung für das floristische Studium der Pflanzenwelt eines Gebietes.

Die wichtigsten geographischen Elemente der Flora der Ostalpen sind folgende:[1])

α) Baltische Flora.

1. Das nordische Element.

Hierher gehören diejenigen Arten, welche das gesamte Gebiet des nordischen Florenreiches (im Sinne Drudes) oder doch denjenigen Teil desselben, den Grisebach als das Waldgebiet des östlichen Kontinentes bezeichnet, bewohnen, z. B.: *Aspidium filix mas*, *Juniperus communis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Phragmites communis*, *Poa annua*, *trivialis*, *pratensis*, *Festuca elatior*, *Eriophorum latifolium*, *polystachyum*, *Juncus effusus*, *articulatus*, *bufonius*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Populus tremula*, *Salix Caprea*, *Urtica dioeca*, *Melandryum rubrum*, *Ranunculus acer*, *Bursa pastoris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Rubus Idaeus*, *Trifolium pratense*, *Vicia sepium*, *Oxalis Acetosella*, *Angelica silvestris*, *Calluna vulgaris*, *Thymus Chamaedrys*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Plantago maior*, *Campanula rotundifolia*, *Solidago virgaurea*, *Antennaria dioeca*, *Senecio vulgaris*, *Hieracium silvaticum* usw.

2. Das mitteleuropäische Element,

bestehend aus denjenigen Arten, welche innerhalb des Waldgürtels nur den südlichen Teil, nördlich bis zur Nordgrenze der Eiche, also das Gebiet der

---

[1]) In der pontischen Flora und im banato-insubrischen Florenbezirke spielen natürlich Arten des pontischen, beziehungsweise banato-insubrischen Elementes, deren bezeichnendste bereits früher (S. 83) namhaft gemacht wurden, eine wichtige Rolle. — Die Zusammenstellung der Arten der Elemente der baltischen Flora erfolgte zum größten Teile nach Gradmann R. Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. I. (Tübingen 1898), der alpinen nach Jerosch I.

baltischen Flora, innehaben und im Alpengebiete vor allem die untere und mittlere Waldregion bewohnen, z. B.: *Pteridium aquilinum, Alopecurus pratensis, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Bromus erectus, Lolium perenne, Schoenoplectus lacustris, Polygonatum multiflorum, Listera ovata, Salix alba, Corylus Avellana, Alnus glutinosa, Fagus silvatica, Humulus Lupulus, Rumex obtusifolius, Polygonum Hydropiper, Silene nutans, Stellaria aquatica, Ranunculus bulbosus, Chamaeplium officinale, Sedum acre, Ribes Grossularia, Rosa canina, Anthyllis Vulneraria, Geranium pusillum, Daphne Mezereum, Pastinaca sativa, Hedera Helix, Lysimachia vulgaris, Symphytum officinale, Lamium maculatum, Atropa Belladonna, Veronica hederaefolia, Plantago media, lanceolata, Asperula odorata, Knautia arvensis, Phyteuma spicatum, Bellis perennis, Senecio silvaticus, Carlina vulgaris, Centaurea Scabiosa, Lampsana communis.* Sie sind der Grundstock der baltischen Flora, dasjenige Element, welches derselben ihr charakteristisches Gepräge verleiht.

3. Das subalpine Element.

Es sind dies diejenigen Pflanzen, welche innerhalb der Alpen das Schwergewicht in ihrer Verbreitung in der obigen Waldregion haben. Je nachdem sie auf das Gebiet der Alpen oder der Gebirge Mitteleuropas (meist inklusive Kaukasus) beschränkt sind oder aber außerdem im subarktischen Gebiete oder in den zentralasiatischen Gebirgen (meist inklusive der Subarktis) auftreten, kann man sie als subalpines im engeren Sinne, mitteleuropäisch-subalpines, subarktisch-subalpines oder altaisch-subalpines Element bezeichnen. Es sind z. B.:

α) subalpin im engeren Sinne: *Poa hybrida, Euphorbia Austriaca, Soldanella montana;*

β) mitteleuropäisch-subalpin: *Gymnadenia odoratissima, Salix grandifolia, Thesium alpinum, Rumex arifolius, Moehringia muscosa, Helleborus niger, Lunaria rediviva, Saxifraga rotundifolia, Lathyrus occidentalis, Chaerophyllum Villarsii, Erica carnea, Gentiana asclepiadea, Sweertia perennis, Salvia glutinosa, Veronica latifolia, Lonicera alpigena, Valeriana tripteris, montana, saxatilis, Scabiosa lucida, Adenostyles glabra, Alliariae, Homogyne alpina, Cirsium Erisithales;*

γ) subarktisch-subalpin: *Aspidium lobatum, Carex ornithopoda, Juncus alpinus, Polygonatum verticillatum, Salix nigricans, Melampyrum silvaticum, Mulgedium alpinum;*

δ) altaisch-subalpin, und zwar auch im subarktischen Gebiete: *Asplenium viride, Aspidium Lonchitis, Clematis alpina, Rubus saxatilis, Circaea alpina, Pirola uniflora, Vaccinium Vitis Idaea, Primula farinosa, Lonicera nigra, coerulea;* im subarktischen Gebiete fehlend: *Veratrum album.*

Im Vereine mit dem nordischen und mitteleuropäischen bildet das subalpine Element den Grundstock des Artenbestandes des subalpinen Gaues der

baltischen Flora. Typen, die schon in den der mittleren Waldregion angehörenden Formationen nicht selten sind, wie: *Aspidium lobatum, Salix nigricans, Pirola uniflora, Primula farinosa, Soldanella montana* usw., können als montane von den meist erst in der oberen Waldregion häufiger werdenden und gleich jenen bis in die Krummholzregion ansteigenden eigentlich subalpinen Typen unterschieden werden.

Als Elemente von untergeordneter Bedeutung kommen in Betracht:

4. Das alpine Element.

Typen, die in der alpinen Flora zuhause sind, deren Areal sich aber entweder direkt bis in die obere Waldregion erstreckt, oder welche in den unteren Regionen der baltischen Flora von ihrem Hauptareal oft ziemlich weit entfernte Standorte bewohnen. In Torfmooren werden oft große Strecken von *Pinus montana* überzogen. Auf feuchten felsigen Hängen, in kühlen Schluchten sind mitunter, besonders am Nordfuße der Alpen, kleinere oder größere Genossenschaften alpiner Pflanzen zu finden, so beispielsweise am Lassingfalle und in den Tormäuern am Fuße des Ötschers in Niederösterreich, woselbst in 600—700 *m* Meereshöhe alpine Typen wie: *Selaginella selaginoides, Pinus montana, Carex mucronata, firma, Juncus monanthos, Salix glabra, Thlaspi alpinum, Arabis alpina, Saxifraga caesia, Dryas octopetala, Heracleum Austriacum, Rhododendron hirsutum, Rhodothamnus Chamaecistus, Primula Clusiana, Veronica fruticans, Pinguicola alpina, Campanula pusilla, Senecio abrotanifolius* mit verschiedenen subalpinen Arten vergesellschaftet sind.[1]) Des Vorkommens alpiner Pflanzen im Kiese und Sande der Flüsse wurde bereits an anderer Stelle Erwähnung getan.[2])

5. Das pontische Element

umfaßt diejenigen Typen, welche das Zentrum ihrer Verbreitung in dem sich der baltischen östlich und südöstlich anschließenden Gebiete der pontischen Flora haben. Als solche sind zu nennen: *Andropogon Ischaemum, Stipa pennata, Carex humilis, Silene Otites, Tunica Saxifraga, Cytisus Ratisbonensis, Peucedanum Oreoselinum, Galeopsis pubescens* u. a.

6. Das illyrische Element.

Typen der illyrischen Flora, wie: *Ruscus Hypoglossum, Narcissus radiiflorus, Philadelphus coronarius* und andere Arten, die im österreichischen Alpenvorlande isolierte Standorte bewohnen.

7. Das atlantische Element.

Pflanzen, deren Areal an die Küste des Atlantischen Ozeans und der Nordsee gebunden ist, sind im Alpengelände überaus spärlich. *Spiranthes aesti-*

[1]) Nach Beck II.
[2]) Vgl. S. 43.

valis, Cytisus scoparius, der subalpine *Ilex Aquifolium* und *Teucrium Scorodonia,* sind die wichtigsten derselben; auch *Buxus sempervirens,* der um Steyr in Oberösterreich und bei Unken in Salzburg gefunden wurde, und der in den südlichen Alpenländern gedeihende *Tamus communis* gehören hierher.

β) Alpine Flora.[1])

1. Das baltische Element.[2])

Es sind dies Typen verschiedener Gesamtverbreitung, welche die alpine mit der baltischen Flora gemein hat. Zum nordischen Element der letzteren gehören z. B.: *Anthoxanthum odoratum, Deschampsia caespitosa, Calluna vulgaris, Antennaria dioeca*; zum mitteleuropäischen: *Cerastium arvense, Lotus corniculatus* — die meisten mitteleuropäischen Typen (z. B. *Trifolium pratense, Anthyllis Vulneraria, Thymus Chamaedrys)* sind durch nahverwandte Parallelformen vertreten; zum subalpinen: *Trollius Europaeus, Vaccinium Vitis Idaea, Myrtillus, uliginosum, Arnica montana.*

2. Das alpine Element,

das sind Arten, welche der Arktis und den asiatischen Hochgebirgen fehlen:

α) alpin-subarktisches Element:[3]) *Nigritella nigra, Hutchinsia alpina, Saxifraga adscendens, Ajuga pyramidalis, Euphrasia minima* usw.;

β) mitteleuropäisch-alpines Element:[3]) *Agrostis rupestris, Oreochloa disticha, Festuca varia, Carex curvula, firma, sempervirens, Juncus Jacquini, Salix Helvetica, Rumex alpinus, Dianthus glacialis, Alsine sedoides, Anemone Baldensis, Ranunculus alpestris, Petrocallis Pyrenaica, Arabis pumila, Sedum atratum, Saxifraga biflora, Geum montanum, Trifolium badium, Oxytropis montana, Rhamnus pumila, Viola lutea, Rhododendron hirsutum, ferrugineum, Primula longiflora, Soldanella alpina, Armeria alpina, Gentiana vulgaris, Horminum Pyrenaicum, Linaria alpina, Veronica bellidioides, Pedicularis recutita, Globularia cordifolia, Campanula alpina, Phyteuma hemisphaericum, Chrysanthemum alpinum, Senecio Carniolicus, Crepis aurea, Hieracium glaciale* usw.;

γ) Alpenelement:[3]) *Festuca rupicaprina, Salix serpyllifolia, Rumex nivalis, Alsine aretioides, Thlaspi alpinum, Sempervivum Wulfeni, Saxifraga Seguierii, Primula glutinosa, Soldanella Austriaca, Gentiana Bavarica, Pedicularis asplenifolia, Valeriana Celtica, Gnaphalium Hoppeanum, Cirsium spinosissimum* usw.

Den Arten des alpinen Elementes gebührt der größte Anteil an der Zusammensetzung der Flora unserer Alpen. Sie im allgemeinen und die Angehörigen des Alpenelementes im besonderen sind es vor allem, welche derselben

[1]) Man vergleiche Jerosch I.

[2]) Jerosch's Ubiquistenelement.

[3]) Der Name erklärt sich nach dem Vorausgehenden von selbst.

ihr charakteristisches Gepräge verleihen und einen so hohen Perzentsatz ureigener Arten ausmachen, daß man mit vollem Rechte die mitteleuropäisch-alpine Flora als eigenen Florenbezirk und innerhalb derselben die Flora der Alpen selbst als eigenen Gau bezeichnet. Gleich den subalpinen sind auch die alpinen Arten in vertikaler Richtung nicht gleichmäßig verbreitet; es greifen vielmehr ihre oberen und unteren Höhengrenzen in der mannigfaltigsten Weise übereinander.

3. Das altaische Element,

die wenigen Arten umfassend, welche im Altai und in den Alpen vorkommen, der Arktis aber fehlen, wie: *Avenastrum versicolor, Allium Victorialis, Coeloglossum viride, Salix retusa, Silene rupestris, Astragalus australis, Veronica aphylla, Leontopodium alpinum* usw.

4. Das altaisch-arktische Element.

Dasselbe vereinigt diejenigen Arten, welche sowohl im Altai als auch in der Arktis und in den Alpen verbreitet sind: z. B. *Juniperus nana, Phleum alpinum, Poa alpina, Elyna Bellardi, Carex atrata, frigida, Juncus arcticus, trifidus, Luzula spadicea, spicata, Lloydia serotina, Salix reticulata, herbacea, arbuscula, Oxyria digyna, Polygonum viviparum, Cerastium trigynum, Alsine biflora, Ranunculus glacialis, Sedum roseum, Saxifraga oppositifolia, stellaris, Sibbaldia procumbens, Dryas octopetala, Hedysarum obscurum, Empetrum nigrum, Viola biflora, Epilobium alsinefolium, Loiseleuria procumbens, Arctostaphylos alpina, Uva ursi, Eritrichium Terglouense, Veronica alpina, Bartschia alpina, Pedicularis verticillata, Pinguicola alpina,*[1]) *Campanula Scheuchzeri, Aster alpinus, Erigeron uniflorus, Hieracium alpinum,* also eine große Menge der in unserer Alpenflora häufigsten Typen. Ihnen schließt sich *Festuca Halleri* an, als eine angeblich nur dem Himalaya und den mitteleuropäischen Gebirgen gemeinsame Art.

5. Das arktische Element,

das sind Arten, welche den Alpen und der Arktis gemeinsam sind, im Altai aber fehlen, z. B. *Eriophorum Scheuchzeri, Kobresia bipartita, Carex brunnescens, irrigua, Tofieldia palustris, Chamaeorchis alpina, Gymnadenia albida, Silene acaulis, Arenaria biflora, Anemone alpina, Cardamine alpina, Arabis alpina, Saxifraga Aizoon, aizoides, Potentilla aurea, Epilobium anagallidifolium, Gentiana nivalis, Antennaria Carpatica, Gnaphalium supinum, Leontodon Pyrenaicus* usw.

Diese Feststellung der geographischen Elemente führt also zu einem anschaulichen Bilde über die Gesamtverbreitung der Arten unserer Flora, ohne jedoch zunächst Aufschlüsse über den Ort der Entstehung und die Art und

[1]) Vgl. Tafel XLIX oben.

Zeit der Einwanderung derselben zu geben. Das immer wieder zu beobachtende Zusammenvorkommen der Arten eines Elementes (Artgenossenschaften im Sinne Drudes, z. B. die «nordische Schluchtwaldgenossenschaft»,[1]) bestehend aus *Equisetum silvaticum, Athyrium Filix femina, Aspidium Filix mas, Cystopteris fragilis, Stellaria nemorum, Chrysosplenium alternifolium),* gestattet zwar anzunehmen, daß diese Arten gleichzeitig eingewandert sind, ohne jedoch irgendwelche Anhaltspunkte bezüglich der Entstehung derselben sowie der Zeit der Wanderung und der Wanderwege zu geben. Die Beantwortung derartiger Fragen ist vor allem Aufgabe in Vereinigung mit den Resultaten der Phytopaläontologie und Geologie vom pflanzengeographisch-morphologischen Gesichtspunkte aus anzustellender monographischer Untersuchungen der gesamten Gattungen der Alpenflora, vor allem aber der polymorphen, heute noch in Formneubildung begriffenen Gruppen derselben. Derartige Studien haben zu dem Ergebnisse geführt, daß es sehr wahrscheinlich ist, daß gewisse Stammformen in Anpassung an verschiedene Vegetationsverhältnisse der Alpen (z. B. verschiedene Höhenlage, verschiedenes Substrat: Kalk-Urgestein der Alpenregion) sich in verschiedene Formen, die uns heute als vikariierenden Rassen entgegentreten, gegliedert haben. Derartige vikariierende Rassen sind z. B.

Südliche Kalkalpen.	Nördliche Kalkalpen.	Zentralalpen.
	Silene longiscapa	
	Dianthus alpinus	
Callianthemum Kernerianum	*Callianthemum rutaefolium*	*Callianthemum coriandrifolium*
Soldanella minima	*Soldanella Austriaca*	*Soldanella pusilla*
	Gentiana vulgaris	*Gentiana latifolia*

Waldregion	Hochgebirgsregion
Poa annua	*Poa supina*
Myosotis silvatica	*Myosotis alpestris*

Die Ausgliederung mancher Typen dürfte schon im Tertiär, mancher erst im Verlaufe des Diluviums erfolgt sein. Von besonderem Interesse sind die erst nach der Eiszeit erfolgten Formneubildungen, als deren direkte oder indirekte Ursache wir den Einfluß der menschlichen Kultur anzusehen haben, so insbesondere das Entstehen saisondimorpher Formenpaare auf Wiesen[2]) z. B.

Ungegliederte Form	Frühblühende Form	Spätblühende Form
Gentiana aspera	*Gentiana Norica*	*Gentiana Sturmiana*
—	*Euphrasia montana*	*Euphrasia Rostkoviana*
—	*Ortantha lanceolata*	*Ortantha lutea*
—	*Odontites verna*	*Odontites serotina*
Alectorolophus lanceolatus	*Alectorolophus subalpinus*	*Alectorolophus angustifolius*

[1]) Vgl. Gradmann a. a. O.

[2]) Vgl. Wettstein, Deszendenztheoretische Untersuchungen. I. Untersuchungen über den Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. (Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., LXX. Bd.)

Auch durch Bastardierung sind in den Alpen Formen entstanden, welche, da sie sich vollkommen fertil erweisen und selbständig fortpflanzen, als Arten anzusprechen sind, so beispielsweise *Rhododendron intermedium (ferrugineum × hirsutum)*, *Primula pubescens (Auricula × viscosa)* und *Floerkeana (minima × glutinosa)*. Es sind viele Anzeichen dafür vorhanden, daß auch heute die Formneubildung durch direkte Anpassung an verschiedene edaphische und klimatische Faktoren wie überhaupt an verschiedene Existenzbedingungen, durch Bastardierung usw. in den Alpen noch im vollen Gange ist. Alle diejenigen Typen von denen es sich mit einem größeren oder geringeren Grade von Wahrscheinlichkeit nachweisen läßt, daß sie in den Alpen entstanden sind, bilden ohne Zweifel ein eigenes Element der Alpenflora, das aber nicht als geographisches Element zu bezeichnen, sondern als genetisches Element anderen derartigen Elementen, die in verschiedenen Gebieten außerhalb der Alpen entstandene Arten umfassen, an die Seite zu stellen ist.

Viele Typen des Artbestandes unserer Alpenflora sind nämlich, wie monographische Forschungen ergeben haben, nicht in den Alpen selbst entstanden, sondern in anderen Gebieten, z. B. in den zentralasiatischen Gebirgen und von diesen aus, meist offenbar schon im Verlaufe der Tertiärzeit, in die Alpen eingewandert.[1]) In vielen Fällen läßt es sich auch mit ziemlicher Bestimmtheit angeben, wie die Pflanzen gewandert sind. So dürften die meisten derjenigen Pflanzen, welche früher als Bestandteile des altaisch-subalpinen und -alpinen Elementes aufgeführt wurden, von Mittelasien, über die persischen Kettengebirge, den Kaukasus und Kleinasien nach dem Balkan und von hier entweder über das Rhodopegebirge und die Karpathen in die nordöstlichen, oder über Illyrien in die südöstlichen oder über den Apennin in die westlichen Alpen gelangt sein. Auch im Diluvium erfolgten große Wanderungen von den Alpen nach Süden und Norden und umgekehrt auch von Süden und Norden in die Alpen. Die kalten Eiszeiten hatten im allgemeinen offenbar eine Besiedelung der Alpen mit arktischen, die trockenen Interglazialzeiten wenigstens zum Teile mit pontischen Pflanzen im Gefolge. Als wichtige Wanderwege erscheinen uns auch heute noch die breiten Flußtäler, so z. B. das nach Osten offene Donautal, längs welches viele pontische Typen nach Westen vordringen konnten. Durch die Pflanzenwanderungen, welche in der Jetztzeit durch den Menschen veranlaßt werden, hat auch die Flora der Ostalpen mannigfache Veränderungen erfahren. Verschleppungen, das sind Wanderungen im kleineren Maßstabe, begegnet man im Alpenlande besonders häufig an den Ufern der Flüsse.

Besonders wichtige Daten hat auch die Phytopaläontologie geliefert. Es sei hier vor allem auf die reichen Funde tertiärer Pflanzen bei Parschlag

[1]) Über das Wandern der Pflanzen vergleiche man vor allem P. Voglers Dissertation «Über die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen». (Flora 89. Bd. Ergänzungsband 1901).

und Sotzka in Steiermark, Radoboj in Kroatien und Häring in Tirol,[1]) die aus der zweiten Interglazialzeit stammenden Fossilien der Höttinger Breccie[2]) bei Innsbruck (unter ihnen z. B. *Rhododendron Ponticum*) und die in den alpinen Torfmooren geborgenen Pflanzenreste erinnert.

Auf Grund dieses reichen Tatsachenmateriales und insbesondere auch der Resultate der Geologie gelangte die vergleichend-pflanzengeographische Forschung nicht nur zu der — sicherlich richtigen — Deutung der Enklaven fremdartiger Elemente innerhalb der Flora der Ostalpen, für deren Auftreten in einer ganz heterogenen Umgebung weder ein sprungweises Vordringen oder Transport durch Gewässer, noch Verschleppung durch den Menschen als Ursache angenommen werden können, als glaziale oder interglaziale Relikte, sondern auch zur Annahme, daß die Alpenflora nebst einem großen autochthonen Artbestande viele aus anderen Florengebieten stammende Arten besitzt, welche man, soweit sie einer und derselben Abkunft sind, als die historischen Elemente derselben bezeichnen kann. Dieselben decken sich nur zum Teile mit den geographischen Elementen. Denn so wahrscheinlich es einerseits ist, daß die Alpen diejenigen Arten, welche ihnen beispielsweise mit dem Altai gemeinsam sind (das altaisch-alpine Element), wirklich aus diesem erhalten haben, so gewiß ist es andererseits, daß die Typen, welche sowohl in den Alpen als auch in der Arktis vorkommen, nur zum Teile — und zwar im allgemeinen nur insoweit, als sie dem Altai fehlen (arktisch-alpines Element) — von dieser in jene gelangt, zum anderen Teile aber, soweit sie auch im Altai auftreten (altaisch-arktisches Element), zumeist erst von den Alpen aus der Arktis zugekommen sind. Die wichtigsten historischen Elemente der alpinen Flora — in der baltischen liegen die Dinge komplizierter — sind also das alpine Element (sich deckend mit dem geographischen alpinen Element und genetisch wieder in ein alt- und neualpines Element zerfallend, je nachdem die Entstehung in die Tertiärzeit zurückreicht oder posttertiär ist), das asiatische Element (im großen und ganzen den geographischen Gruppen altaisches und altaisch-arktisches Element entsprechend) und das arktische Element, zum Teile mit dem geographischen arktischen Elemente identisch. Was die baltische Flora anlangt, so können beispielsweise diejenigen Typen, welche ihren Verbreitungsverhältnissen nach schon in der Tertiärzeit aus Ostasien in ihr Gebiet gelangt sind, als das (historisch) ostasiatische Element derselben bezeichnet werden (z. B. *Polypodium vulgare, Equisetum arvense, Deschampsia caespitosa, Rubus Idaeus, Viburnum Opulus*).

[1]) Man vergleiche insbesondere die Arbeiten von Unger.

[2]) Vgl. Wettstein, I.

c) Die Geschichte der Flora der Ostalpen.

Die Geschichte der Flora des Gebietes der Ostalpen läßt sich bis in die letzten Epochen der Tertiärzeit zurückverfolgen. Damals war bereits der ganze Alpenbogen in stattlicher Höhe aufgerichtet, nach Westen mit dem teilweise jüngeren Apennin und durch das Plateau du Centre mit den Pyrenäen verbunden, im Nordosten an die Karpathen, im Südosten an die illyrischen Gebirge sich anschließend und durch diese und die Bergketten Kleinasiens, Armeniens, Persiens und den Kaukasus mit den mächtigen zentralasiatischen Gebirgen in Zusammenhang. An den Küsten des Mittelländischen Meeres bis an den Südfuß der Alpen lebte zu dieser Zeit noch eine tropische Flora, am Ostfuße des Gebirges, am Rande des damals noch das Wiener und pannonische Becken füllenden Tertiärmeeres, hatte die Vegetation subtropischen Charakter. An diese Flora schloß sich nach aufwärts, die unteren Hänge der Berge einnehmend, eine Region immergrüner Gewächse von der Art unserer rezenten Mediterranpflanzen. Über dieser Region bildeten sommergrüne Laub- und immergrüne Nadelgehölze von viel größerer Mannigfaltigkeit als heutzutage einen breiten Waldgürtel. Nebst vielen Arten ganz anderer systematischer Zugehörigkeit hausten hier schon die meisten unserer heutigen Waldbäume oder doch nahe Verwandte derselben und hatten viele Charakterpflanzen der heutigen baltischen Flora zur Begleitung. Sie alle waren weit, bis ins zentrale Asien, ihre wahrscheinliche Heimat, die damals infolge des temperierenden Einflusses des Hanhaimeeres ein ausgesprochen ozeanisches Klima hatte, verbreitet. Auf den Höhen des Gebirges wohnte auch damals schon eine Hochgebirgsflora, welche sich aus den alten tertiären, für unsere Alpen so bezeichnenden Gattungen: *Saxifraga, Rhododendron, Primula, Androsace, Wulfenia, Veronica, Campanula* usw. zusammensetzte, die seinerzeit entweder von Arten der Ebenen Europas sich abgegliedert hatten oder aber bereits als alpine Typen von Asien aus den Alpen zugekommen waren.

Gegen das Ende der Tertiärzeit wurden die Sommer feuchter, die Winter schneereicher, die mittleren Jahrestemperaturen immer geringer. Es kam die erste Glazialzeit. Sie machte der tropischen, subtropischen und mediterranen Flora des Alpengeländes und seiner Umgebung, indem sie die Pflanzen entweder überhaupt vernichtete, oder aber zum Rückzuge nach Süden zwang, ein für alle Male ein Ende. Auch die Laub- und Nadelgehölze der montanen Region und ihre Begleiter fielen demselben Schicksale anheim. Sie gingen zum Teile zugrunde, zum Teile mußten sie in wärmeren, unvergletscherten Gebieten, also vor allem im Süden und Osten, Zuflucht suchen. Die Alpenpflanzen aber wurden gezwungen, ihre luftigen Höhen, die sich jetzt mehr und mehr in Eis hüllten, zu verlassen. Sie fanden auf den nicht oder doch wenig vergletscherten Höhen des Ost- und Südrandes der Gebirge, welche heute noch durch relativ großen Artenreichtum ausgezeichnet sind (z. B. Wiener

Schneeberg, Dolomiten) und in den dem Alpenlande vorgelagerten Niederungen, in welchen sie jetzt ungefähr diejenigen Existenzbedingungen antrafen, welchen sie früher in der Alpenregion ausgesetzt gewesen waren, neue, ihnen zusagende Wohnsitze. Da auch der ganze Norden bis an die Sudeten und Karpathen im Süden vergletschert war, wurden die Areale der arktischen Pflanzen sehr weit südlich verschoben und derjenige Teil Mitteleuropas, welcher von den Alpengletschern im Süden und von den arktischen im Norden begrenzt wurde, also Mittel- und Süddeutschland, ein großer Teil Frankreichs usw., beherbergte damals, wie aus verschiedenen diluvialen Funden hervorgeht, eine überaus mannigfaltige Mischflora alpiner und arktischer Elemente. Überdies hatte das feuchtkühle Klima der Eiszeit eine Expansion des Verbreitungsgebietes der Pflanzen der asiatischen Gebirge zur Folge und viele derselben mögen zu dieser Zeit nach Europa gelangt sein. Durch die Mischung alpiner, arktischer und asiatischer Typen in den Ebenen unseres Kontinentes wurde zweifellos die Neubildung von Formen begünstigt.

Als dann wiederum trockeneres, wärmeres Klima eintrat und die Alpen vom Eise befreit wurden, das ist in der ersten Interglazialzeit, zogen sich die alpinen Arten in ihre alten Wohnsitze in den Höhenregionen der Gebirge, aus denen sie früher verdrängt worden waren, zurück. Viele altaische Typen, die natürlich jetzt auch aus den Ebenen weichen mußten, dürften sich ihnen angeschlossen haben. Die Neubesiedelung erfolgte naturgemäß umso rascher und gründlicher, je weniger die einzelnen Teile der Alpen vergletschert waren, respektive je rascher sie jetzt entgletschert wurden, weshalb denn stark vergletscherte Gebiete (Ötztaler Alpen) heute noch durch relative Artenarmut gekennzeichnet sind. Die arktischen Pflanzen wanderten wieder nach Norden, zum Teile blieben sie aber im Alpenlande zurück, wo sie sich insbesondere in den Mooren des Vorlandes bis auf den heutigen Tag erhalten haben, und nicht wenige folgten den Alpenpflanzen auf ihre Höhenstandorte. Insbesondere in den feuchten Uralpen haben sich viele bis in die Gegenwart erhalten und sind dort im Gegensatze zu den relativ trockene, warme Lokalitäten bevorzugenden alpinen und altaisch-alpinen Typen auf kalten, feuchten nordseitigen Standorten Konstituenten der Schneetälchenfluren, Moos- und Flechtentundren, der Vegetation feuchter Felsen usw. geworden. Daß umgekehrt auch nach der Eiszeit echtalpine und altaisch-alpine Elemente auf dem Wege über Mitteleuropa nach Norden gelangten, ist für die Geschichte der Ostalpenflora ziemlich belanglos. Nicht nur aus den umliegenden Ebenen, sondern auch aus den benachbarten östlichen, südlichen und westlichen Gebirgen, den Karpathen, dem illyrischen Berglande, dem Apennin und den Pyrenäen erhielten unsere Alpen neuen Zuzug, um andererseits auch ihnen neue Elemente zu geben. Das Vorland der Alpen aber und die Täler und unteren Hänge des Gebirges wurden jetzt neuerdings von Laub- und Nadelhölzern und ihren Begleitpflanzen besiedelt. Durch die kontinuierliche Zunahme der Temperatur und Trockenheit wurde

das Klima der ersten Interglazialzeit allmählich ein Steppenklima, das bedeutend wärmer und trockener war als unser heutiges Klima. Die Folge davon war, daß das Vordringen östlicher und südlicher Elemente in das Alpengebiet begünstigt wurde. Eine Steppen- und Waldflora bedeckte während der wärmsten Zeit dieser Epoche das Vorland und die unteren Hänge der Alpen, auf deren Höhen bereits die aus echt alpinen, altaisch-alpinen, arktischen Typen und den Deszendenten derselben gemischte Hochgebirgsflora sich ausbreitete. Eine zweite Eiszeit, die längste von allen, schuf ähnliche Zustände, wie sie die erste geschaffen hatte, eine ihr folgende Epoche mit Steppenklima wiederholte das Bild der ersten Interglazialzeit. Auf diese kam eine dritte, weniger folgenschwere Zeit der Vergletscherung (dritte Eiszeit), welche eine neuerliche, die postglaziale Steppenzeit im Gefolge gehabt haben dürfte, auf welche dann allmählich die heutigen Verhältnisse sich einstellten.

Die Erhöhungen der Temperatur und Trockenheit innerhalb der Interglazialzeiten und in der postglazialen Steppenzeit veranlaßten jedesmal ein Zurückweichen der alpinen und arktischen und eine Begünstigung der pontischen und meridionalen Elemente, die Depression des Klimas in den Eiszeiten umgekehrt eine Förderung der ersteren und eine Dezimierung der letzteren. In der zweiten Interglazialzeit muß ein besonders warmes Klima geherrscht haben, welches eine Invasion pontischer, mediterran-afrikanischer und atlantischer Arten[1]) begünstigte. In der Höttinger Breccie, welche diesem Horizonte angehört, sind, nebst vielen anderen, Reste von *Chamaebuxus alpestris, Buxus sempervirens* und *Rhododendron Ponticum* erhalten geblieben.

Nur an ganz besonders kühlen, feuchten Stellen konnten Arten, welche in den kalten glazialen Perioden weite Verbreitung hatten, also alpine und arktische Typen, an trockenen, warmen Lokalitäten dagegen pontische und südliche Elemente fernab von ihren heutigen geschlossenen Arealen bis auf den heutigen Tag sich erhalten. Die ersteren sind die glazialen, die letzteren die interglazialen Relikte.

Der Umstand, daß durch die einzelnen Eiszeiten die Flora der Alpen nicht jedesmal vollkommen zugrunde ging, sondern sich vielmehr jedesmal an geschützten Stellen Arten erhalten haben, und daß durch jede Steppenzeit die Folgen der vorausgegangenen Eiszeit und umgekehrt durch jede Eiszeit die der vorausgegangenen Steppenzeit nur verwischt und nicht gänzlich vernichtet wurden, macht es sehr schwierig, den Anteil der einzelnen Epochen an der heutigen Konstellation der Floren genauer zu verstehen. Jedenfalls dürfte aber naturgemäß der Hauptanteil der jetzigen Pflanzenverbreitung den Einwirkungen der letzten Eiszeit, der postglazialen Trockenheitsperiode, auf welche beide Epochen die meisten unserer Glazial- und Interglazialrelikte zurückzudatieren sein dürften, und den auf diese allmählich sich einstellenden heutigen Verhältnissen gebühren.

[1]) Kerners aquilonares Element.

Infolge der ständigen Hin- und Herwanderungen und überhaupt der verschiedenartigen Beeinflussungen gingen manche Formen zugrunde oder erhielten sich nur in Resten — diverse alpine Gattungen *(Petrocallis, Wulfenia, Erinus, Tozzia)* sind nur mehr in einer Art vertreten — manche sind entweder in Anpassung an die geänderten Verhältnisse oder auch durch Kreuzung verschiedener Elemente neu entstanden.

In der postglazialen Zeit gesellte sich die menschliche Kultur als ein ganz neues Element zu den die Pflanzenwelt beeinflussenden Faktoren. Für die alpine Flora bedeutete die Herabdrückung der Baumgrenze den Gewinn neuer Standorte. Das Mähen der Matten und Wiesen, der Weidegang der Herden und die Düngung sind für die Pflanzenwelt des baltischen und alpinen Gebietes von gleich großer Bedeutung. Durch den Schnitt der Sense wird mit der Zeit eine blütengeschmückte Alpenmatte in einen einförmigen Gramineenteppich verwandelt. Auch der Weidegang begünstigt durch die Bereicherung des Bodens das Vorherrschen trivialer Typen auf den Grasbeständen der Alpenregion. Im baltischen Florenbezirke sind überdies die Einführung ganz neuer Gewächse, die Verschleppung der alten, die indirekte Begünstigung des Vordringens pontischer Arten durch Schaffung für sie geeigneter Standorte (Bahndämme usw.), auf denen sie der Konkurrenz der baltischen Typen erfolgreich trotzen können, die Ausrottung gewisser Pflanzen (z. B. der Zirbe), die Vernichtung ganzer Formationen, so vor allem der Torfmoore,[1]) und insbesondere die unbewußte Züchtung ganz neuer Elemente (saisondimorphe Typen usw.) durch die Wiesen- und Felderkultur einige der wichtigsten Folgen der Eingriffe der Menschen.

Aus all dem Gesagten geht wohl mit voller Bestimmtheit hervor, daß sich die Pflanzenwelt der Ostalpen heute keineswegs in einem Gleichgewichtszustand befindet oder sich auch nur einem solchen nähert, sondern daß sie vielmehr, preisgegeben dem ewigen Wechselspiele zerstörender und wieder aufbauender Kräfte, in ununterbrochener Weiterentwicklung begriffen ist.

---

[1]) Durch die Entsumpfung des Ibmermoores an der oberösterreichisch-salzburgischen Grenze ist erst vor zirka drei Dezennien *Alisma parnassifolium*, das dort seinen einzigen Standort am Nordrande der Alpen innehatte, verschwunden.

II. Schilderung der Reiseroute.

A) Von Wien durch Nordsteiermark nach Salzburg.

(Ostnorische Kalk- und Zentralalpen.)

Von

F. Vierhapper.

Wien—Kapfenberg—Thörl.[1])

Wenn man vom Wiener Südbahnhof aus über den Semmering nach Steiermark reist, so durchfährt man zunächst von Norden nach Süden eine beiderseits von mehr und mehr ansteigenden Bergen umrahmte Ebene, das sogenannte Wiener Becken. Wien selbst ist in seinem nordwestlichen Winkel gelegen. Das Wiener Becken ist ein Senkungsfeld, welches von zwei in der Gegend von Gloggnitz zusammentreffenden Bruchlinien, einer nord-südlich von Wien nach Gloggnitz verlaufenden im Westen und einer bei Hainburg beginnenden und in nordost-südwestlicher Richtung gleichfalls bis Gloggnitz reichenden im Osten, begrenzt wird. Beide Bruchlinien sind durch das Auftreten von Thermen bezeichnet; die westliche wird von den schwefelwasserstoffhältigen Quellen von Meidling, Mauer, Mödling, Baden, Vöslau und Fischau begleitet, unter den Thermen des östlichen Bruches ist die von Sauerbrunn die bekannteste.

Der westliche Bruch, längs dessen die Bahnlinie hinzieht, schneidet die äußere Zone der Ostalpen — von Norden nach Süden die Sandstein- und Kalkzone und den nördlichen Teil der größtenteils aus silurischen Schiefern und Kalken bestehenden Grauwackenzone — in einer fast ganz geraden Linie ab. An der Ostseite des östlichen Bruches taucht in dem aus Gneis bestehenden Leithagebirge, einem Ausläufer des sich südwestlich anschließenden Rosaliengebirges und des Wechselstockes, der Kern der Zentralzone der Alpen empor.

Vom Südbahnhofe ausfahrend, hat man zur Rechten, über das Häusermeer von Wien hinblickend, die Berge der Sandsteinzone (Kahlengebirge, Tiergarten) vor sich. Durch das Kaltenleutgebnertal von diesen getrennt, beginnen bei Liesing die mesozoischen Kalkberge und erstrecken sich, sukzessive an Höhe gewinnend, bis zum Semmering. Die unteren Hänge und die Ebene, welche die Bahn durchquert, gehören, wie man aus dem mannigfaltigen Wech-

---

[1]) Die geologischen Daten dieses Abschnittes nach A. Ginzberger, Exkursion in die illyrischen Länder, S. 59.

sel von Schwarzföhrenwäldern, Buschgehölzen, Heidewiesen und Weinkulturen ersehen kann, noch zum Gebiete der pontischen Flora. Sehr auffällig ist der Kontrast zwischen den dunklen Wäldern der Schwarzföhre und dem freudigen Grün der Buchenbestände. Die Grenzlinie zwischen diesen Wäldern ist zugleich die Grenze zwischen pontischer und baltischer Flora, die bereits im Inneren des Wienerwaldes dominiert. Die Schwarzföhre ist zweifellos wild, wird aber vielfach auch, und zwar mehr des Harzes als des Holzes wegen, aufgeforstet. (Großer aus dem 18. Jahrhundert stammender Schwarzföhrenwald zwischen Wiener-Neustadt und Neunkirchen.) An den Bahndämmen fallen die grauen Büsche des eingeschleppten *Lycium Europaeum* durch besonders häufiges Vorkommen auf. In der Gegend von Baden sieht man große Kulturen der hier auch wild wachsenden *Prunus Mahaleb* («Weichselstöcke»).

Zur Linken erblickt man schon bald außer Wien das die Ebene des Beckens im Osten begrenzende, langgestreckte Leithagebirge, welches östlich von Wiener-Neustadt durch eine tiefe, mit jungtertiären Schichten bedeckte Einsenkung (Thermen von Sauerbrunn) vom Rosaliengebirge getrennt ist. Letzteres geht, wie bereits erwähnt, in den Wechselstock über, welcher als langer Rücken mit dem Otter, Sonnwendstein usw. die Aussicht nach Süden abschließt. Schon vor Wiener-Neustadt betritt die Bahn das unfruchtbare, geröllreiche, aus zwei durch die Flüsse Piesting und Schwarza gebildeten Schuttkegeln bestehende Steinfeld (pontische Heidewiese, bescheidene Maiskulturen). Hinter Wiener-Neustadt zur Rechten der lange Absturz der aus mesozoischen Kalken aufgebauten Hohen Wand (typisches Plateaugebirge), im Hintergrunde der Schneeberg (Triaskalk, 2075 *m*).

Von Neunkirchen an läuft die Bahn im Tale der Schwarza, das nun immer enger wird. In Gloggnitz beginnt die zirka 42 *km* lange, berühmte Semmeringbahn, die älteste größere Gebirgsbahn der Erde. Der Bahnkörper ist bis zur Semmeringhöhe zumeist in die Triaskalke und stellenweise auch in die Grauwacke eingeschnitten. Herrliche Ausblicke auf die grotesken Kalkfelsen und -Wände, die in kühnen Serpentinen genommen werden. Rechts stellenweise die Abstürze des Plateaus der aus Triaskalken bestehenden Raxalpe. Auf den Felsen subalpine Pflanzenarten, auf den Gehängen Wälder mit Schwarz- und Rotföhren, Buchen und Fichten. Bei der Station Semmering hat man zur Linken den der Grauwacke angehörenden Sonnwendstein (1523 *m*) in allernächster Nähe. Unmittelbar vor dem Tunnel rechts das Denkmal Ghegas, des Erbauers der Semmeringbahn. Im Tunnel selbst der höchste Punkt der Bahn (897 *m*), zugleich die Grenze zwischen Niederösterreich und Steiermark. Die Bahn tritt jetzt ins Tal der Fröschnitz, eines linken Zuflusses der Mürz, und bei Mürzzuschlag ins Mürztal selbst. Zur Linken erhebt sich das Stuhleck (1783 *m*), eine sanft geformte Gneiskuppe, der höchste Gipfel der Wechselgruppe, zur Rechten die Grauwackenkette mit der kalkreichen Kampalpe, dem Drahtekogel und anderen Kuppen. Die üppiggrünen Wiesen des Mürztales und die

dunklen Fichtenwälder auf den Berghängen lassen uns erkennen, daß wir in der grünen Steiermark sind. Links auf den Bergen über Krieglach das Alpl und die Waldheimat mit der Geburtsstätte Peter Roseggers, des berühmten steirischen Volksdichters.

In Kapfenberg verlassen wir die Südbahn, um mit der Linie Kapfenberg—Aflenz der steiermärkischen Landesbahn im Graben des Thörlbaches, eines rechten Zuflusses der Mürz, die hier stark verschmälerte Grauwackenzone durchquerend, an vielen Eisenwerken und Gipsstampfen vorbei nach Thörl zu fahren. Bei der Station Margarethenhütte rechts *Saxifraga altissima*.

Der Hochschwab.

Von Thörl zu Fuß oder mit Wagen durch den Fölzgraben zum Fölz-(Hochschwab-)hotel ($1^1/_2$ Stunden).[1]) Von hier aus durch die enge, oft nur klafterbreite Felsenschlucht der Fölzklamm zum Fölzboden und über die Schlaghütte zur Fölzalm (1472 *m*); dann über den Fölzsattel (1663 *m*) und den Ochsensteig (nur für Schwindelfreie!) zur Voisthalerhütte (1670 *m*); dann längs des Fußes des Wetterkogels über den Edelsteig (Schneewanderung!) zum Plateau, und zwar über den Schwabenboden desselben zum Schiestlhaus (2193 *m*) und zum Hochschwabgipfel (2278 *m*), $5^1/_2$ Stunden.

Über der Grauwackenzone erheben sich die Triasablagerungen, aus welchen der Hochschwabstock aufgebaut ist. Die Basis besteht aus Werfener Schiefern. Die darauffolgenden Kalk- und Dolomitmassen sind nur stellenweise durch eine mergelige Einschaltung in zwei unterscheidbare Abteilungen gegliedert, welche am eigentlichen Hochschwab einen in sich geschlossenen Komplex bilden, dessen oberer Teil in jeder Weise den obertriadischen Dachsteinkalken entspricht. In den Gipfelkalken Diploporen (Gyroporellen und andere Fossilien).[2])

Die Flora des Hochschwabs ist sehr reich. Sie enthält die meisten der für den östlichen Teil der norischen Kalkalpen charakteristischen Elemente (S. 86).

Die Wälder auf der Ostseite (von Thörl an) sind größtenteils Fichtenwälder mit eingesprengten Rotföhren, Lärchen und Buchen. Die Buchen bilden keinen geschlossenen Gürtel. Die obersten Föhren im Fölzgraben bei 1125 *m*, die Baumgrenze im Tale, am Wege, bei 1400 *m*, rechts an den Hängen bei zirka 1500 *m*, links erst bei 1700 *m*.[3]) In der Fölzklamm finden sich schon bei zirka 800 *m* *Pinus montana*, *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus Chamaecistus*,

[1]) Zeitangaben beziehen sich stets auf Fußtouren.

[2]) Diese und die folgenden geologischen Angaben verdanke ich Mitteilungen Herrn Dr. F. Kossmats, welche sich hauptsächlich auf Diener: «Bau und Bild Österreichs», Wien 1903 und den Führer zu den Exkursionen des 9. internationalen Geologenkongresses Wien 1903 stützen.

[3]) Angabe v. Hayeks.

Saxifraga caesia, Primula Clusiana, Carex firma, Selaginella selaginoides usw. Von Pflanzen des Unterwuchses der Wälder sind *Erica carnea, Salvia glutinosa* usw., an freien Stellen: *Trisetum alpestre, Thalictrum minus, Alectorolophus angustifolius, Buphthalmum salicifolium, Senecio alpestris* usw. zu nennen. Um die Fölzalpe Massenvegetation von *Rumex alpinus* und *Aconitum Neubergense* (S. 51). Auf Geröllhalden *Papaver alpinum* und eine alpine Form der *Silene venosa (S. alpina).* Das oberste Krummholz bei zirka 2000 *m.* Auf Alpenmatten um die Fölzalpe *Botrychium Lunaria, Herminium Monorchis, Dianthus alpinus, Ranunculus hybridus, Saxifraga adscendens* (sehr üppig), *Helianthemum glabrum, Meum athamanticum, Soldanella alpina, Pedicularis incarnata, Erigeron polymorphus, Crepis alpestris* usw.; auf den feuchten Felsen, über welche der Ochsensteig hinführt, *Cystopteris alpina, Ranunculus alpestris, Hutchinsia alpina, Soldanella Austriaca, Valeriana elongata, Doronicum calcareum.* Um die Voisthalerhütte große Bestände von *Rhododendron hirsutum* und *Rhodothamnus Chamaecistus* mit *Anemone narcissiflora, Potentilla Crantzii, Gentiana vulgaris* usw.; am Rande der Schneegruben *Ranunculus alpestris, montanus, Saxifraga aizoides, androsacea, Geum montanum, Soldanella Austriaca, alpina* und der Bastard *S. Wettsteinii, Gentiana pumila, verna, Achillea Clusiana* u. a. Auf dem Schwabenboden *Salix reticulata, retusa, Silene longiscapa* und *Norica* (Rassen der *acaulis), Thlaspi alpinum, Soldanella Austriaca, pusilla, alpina, Gentiana verna, Favrati, Valeriana Celtica, Antennaria Carpatica, Homogyne discolor* usw. Am Hochschwabgipfel Gesteinfluren (S. 72) mit *Sesleria ovata, Alsine aretioides, sedoides, Petrocallis Pyrenaica, Draba stellata, Sauteri, aizoides* und dem Bastard aus diesen beiden, *Saxifraga aizoides, sedoides.*

Auf dem Gipfel befindet sich ein gußeisernes Monument zur Erinnerung an Erzherzog Johann. Die Rundsicht ist von unendlicher Ausdehnung und überraschender Großartigkeit. Im Norden und Nordwesten sieht man die lange Reihe der nördlichen Kalkalpen — unter ihnen die charakteristischen Gestalten des Ötschers und Dürrensteins besonders auffallend — bis zum Totengebirge, Dachstein und Höllengebirge. Vom Westen winken die zackigen Kalkberge des Gesäuses herüber und aus dem Hintergrunde tauchen einzelne Gipfel der Niederen Tauern empor. Ja selbst die bereits den Hohen Tauern angehörende Hochalpenspitze ist bei klarem Wetter zu sehen. Gegen Südwesten und Süden schauend, überblickt man die ruhigen Linien der steirisch-kärntnerischen Uralpen (Brucker, Stainzer Alpen, Saualpe usw.), welche in blauer Ferne von einzelnen hellen Karawankengipfeln (z. B. Obir) überragt werden. Nach Südosten zu breiten sich die Fischbacher Alpen (Hochlantsch) und das steirische Hügelland mit seinen welligen Höhenzügen aus; im Osten aber erheben sich Stuhleck und Wechsel und links an diese anschließend Schneeberg, Rax, Schneealpe und Veitsch.

Vom Hochschwabgipfel Plateauwanderung über den Großen Speikboden, Hundsboden, links am Sackwiesensee vorbei zu den Sonnschienalpen (4 Stun-

den), von diesen über die Hörndlboden- und Kulmalpen (schöner Blick auf die in der Tiefe liegenden Pfarrlacke) zum Neuwaldeggsattel (1605 *m*, prachtvoller Rückblick auf den Hochschwab) und von hier aus Abstieg ins Gsohltal und durch dieses (eventuell mit Wagen) nach Eisenerz, $4^1/_2$ Stunden.

Während der östliche Teil des Hochschwabmassivs die höheren Spitzen, steile Wände und große Schluchten enthält, hat der westliche Teil mit seinen zahlreichen kleineren Mulden mehr minder karstähnliches Aussehen und erinnert dadurch an das Tote Gebirge, Steinerne Meer und Tennengebirge. Das Plateau, an dessen nördlichem Rande zwei mächtige Gipfel, der Hundstein und Ebenstein, aufragen, fällt in Terrassen nach Westen zu ab. Beim Abstiege nach Eisenerz gelangt man wiederum zur Basis der Triaskalkmassen, welche, aus Werfener Schiefern und buntem Sandstein bestehend, auf den nach Westen zu sich anschließenden Bildungen der nördlichen Grauwackenzone lagern.

Auf den Matten und in den Schneetälchen im obersten Teile des Hochschwabplateaus (Speikboden usw.) findet man außer verschiedenen der bereits genannten das Moos *Sauteria alpina,* ferner *Selaginella selaginoides, Sesleria varia, Poa minor, Carex parviflora, atrata, semperrirens, Luzula glabrata, Chamaeorchis alpina, Nigritella nigra, Polygonum viviparum, Alsine Gerardi, Trollius Europaeus* f. *humilis, Arabis coerulea, Sedum atratum, Saxifraga moschata, Potentilla Clusiana, Dryas octopetala, Astragalus frigidus, Oxytropis montana, Hedysarum obscurum, Helianthemum alpestre, Viola alpina, Meum Mutellina, Loiseleuria procumbens, Primula Clusiana, minima, Androsace Chamaejasme, Armeria alpina, Gentiana vulgaris, Favrati, Bartschia alpina, Pedicularis rostrata, asplenifolia, geminata, verticillata, rosea, Galium anisophyllum, Campanula pusilla, Scheuchzeri, alpina, Chrysanthemum atratum, Cirsium spinosissimum* usw. Über alpine Flechten vergleiche man das auf S. 74 Gesagte.

Von den tieferen Plateauterrassen sind große Flächen mit dichten Beständen von *Rhododendron hirsutum* und auch *ferrugineum* sowie *Rhodothamnus Chamaecistus* bedeckt, zwischen welchen sich außer Moosen und Flechten verschiedene Stauden, z. B.: *Aspidium rigidum, Luzula angustifolia, Alchimilla Anisiaca, Myosotis alpestris, Veronica fruticans, Scabiosa lucida, Campanula Scheuchzeri, Solidago alpestris, Achillea Clavenae, Homogyne alpina, Senecio abrotanifolius, Hieracium villosiceps* usw. erheben. Auch *Juniperus nana* ist nicht selten. Auf feuchteren Felsen ober der Hochsteinalpe gedeiht *Sedum roseum,* die Ränder der mit Schnee gefüllten Trichter werden durch *Saxifraga androsacea, Geum montanum, Soldanella Austriaca, alpina, Wettsteini, Veronica alpina* geschmückt. Auch das Lebermoos *Hypenantron Lindenbergianum* ist hier zu finden. Die ersten (obersten) Legföhrenbüsche begegnen uns bei zirka 1950 *m*, die ersten verkrüppelten Fichten und Lärchen ober der Häuselalm bei zirka 1450 *m*.[1]) In der Nähe dieser Almhütte wächst auf humusreichem Boden *Gagea*

[1]) Nach Mitteilungen v. Hayeks.

minima. Um den Sackwiesensee (1421 *m*) bereits Fichtenbestände. Hinter ihm steigt die Kalkwand der Seemauer auf. Auf den sumpfigen Böden um den See, welche zum Teile infolge der Anwesenheit von Sphagnen hochmoorartigen Charakter haben, sind unter anderen das Lebermoos *Scapania irrigua*, ferner *Phragmites communis, Glyceria fluitans, Eriophorum vaginatum, latifolium, polystachyum, Trichophorum alpinum, Heleocharis palustris, Juncus alpinus, Parnassia palustris, Trifolium badium, Viola palustris, Bartschia alpina, Pedicularis recutita, Cirsium palustre* u. a., auf trockenen tiefgründigen Stellen (Voralpenfluren, S. 50), *Nigritella rubra, Gymnadenia albida, conopsea, Heracleum Austriacum, Gentiana Pannonica, Crepis blattarioides* usw., im Kiese quelliger Plätze *Saxifraga aizoides, stellaris, Campanula pulla* zu finden. Am Wege vom See zu den Sonnschienalpen *Listera cordata, Moehringia hybrida (ciliata × muscosa).*[1]) Bei den am Fuße des Ebensteins gelegenen Sonnschienalpen üppige Milchkrautweiden (S. 71) mit *Phleum alpinum, Deschampsia caespitosa, Potentilla aurea, Crepis aurea*. Auf den Gehängen in der Nähe der Kulmalpen *Arenastrum Parlatorii* mit *Gymnadenia odoratissima, Euphrasia picta, Erigeron polymorphus* in Menge. Blick auf die Pfarrlacke. Bei den Neuwaldeggalmen *Bryum Schleicheri*. Unterhalb der über den Neuwaldeggalmen zwischen Frauenmauer (mit Frauenmauerhöhle, die in der Länge von 645 *m* den ganzen Berg von Osten nach Westen durchsetzt) und Griesmauer gelegenen Einsattelung mischwaldartige Bestände, zusammengesetzt aus *Picea excelsa, Sorbus aucuparia, Acer Pseudoplatanus, Pinus montana, Vaccinium Myrtillus, Clematis alpina* usw. mit üppigem Staudenwuchse. Vom Sattel selbst prächtiger Ausblick auf die Hochschwabgipfel und gegen Eisenerz. Steiler Abstieg ins Gsohltal. Auf dem Hange mächtige Bäume des Bergahorn *(Acer Pseudoplatanus)*. Gebüsche von *Alnus viridis, Sambucus racemosa, Lonicera Xylosteum, alpigena* etc., üppige Stauden, wie: *Melica nutans, Poa alpina, Veratrum album, Lilium Martagon, Polygonatum verticillatum, Aconitum Vulparia, Ranunculus platanifolius, Geranium silvaticum, Hypericum quadrangulum, Stachys alpina, Adenostyles glabra, Alliariae, Solidago Virga aurea, Doronicum Austriacum, Senecio Sarracenicus, Carduus Personata, Mulgedium alpinum* usw.

Die das Gsohltal flankierenden Hänge tragen dichte, wohlgepflegte Fichtenforste. Die Ufer des Gsohlbaches, eines rechten Zuflusses des Erzbaches, an welchem Eisenerz liegt, sind mit *Alnus incana, Evonymus vulgaris* und mitunter auch *Cornus sanguinea* bewachsen.

Eisenerz.

Der Marktflecken Eisenerz (692 *m*) ist der Sitz eines uralten Bergbaues auf Spateisenstein. Dieses wichtige Mineral ist in die paläozoischen Kalke eingelagert, welche zusammen mit Tonschiefern den wesentlichsten Bestand-

[1]) Leg. Handel-Mazzetti.

teil der den Erzberg aufbauenden Grauwacke bilden. Es wird durch Tagbau und auch durch Ausbeutung von Gruben gewonnen. Von der beim Barbarahause (Eisenerzer Berghause) am Erzberge gelegenen Restauration, $^3/_4$ Stunden (in den Fichtenwäldern des Erzberges *Pirola minor*, *Soldanella montana* usw.), hat man einen instruktiven Überblick über die Abbauterrassen des Erzberges und des dahinter aufragenden Eisenerzer Reichensteins. Der Besuch des Bergbaues selbst und des noch höher liegenden Vordernberger Berghauses ($^3/_4$ Stunden) ist gegen vorherige Anmeldung gestattet. Die Durchwanderung der in nahezu 50 Etagen übereinander liegenden Gruben und Tagbaue (großartige maschinelle Fördereinrichtungen!) beansprucht mehrere Stunden. Sprengungen täglich viermal. Besonders empfehlenswert ist die Besichtigung eines Hochofenanstiches. Der Hochofenbetrieb ist jetzt auf einen in der Nähe des Bahnhofes befindlichen, modern eingerichteten Hochofen konzentriert, der 40 Waggons Eisen pro Tag zu erzeugen vermag. [1])

Ein sehr lohnender Ausflug von Eisenerz aus ist der Besuch des grünen, waldumrahmten Leopoldsteinersees (619 *m*), welchem die schroff abfallende Seewand (auf ihr oft Gemsen zu sehen) einen malerischen Hintergrund verleiht. Man gelangt zu ihm entweder zu Fuß über die untere oder obere Prossen (zirka $1^1/_2$ Stunden) oder per Bahn (Haltestelle Leopoldsteinersee).

Eisenerz—Leoben—Knittelfeld—Sekkau.

Zwischen Eisenerz und Leoben ist die Grauwackenzone von bedeutender Breite. Im letzten Teile der Fahrt, kurz vor Leoben, tritt man in eine Zone archaischer Phyllite und anderer archaischer Gesteine ein, welche auch gelegentlich innerhalb der Grauwackenzone zur Geltung gekommen sind.

Von Eisenerz mit der Erzbergbahn, einer der schönsten Alpenbahnen (Zahnstangenbetrieb), in südöstlicher Richtung nach Vordernberg. Bis zur Station Erzberg fast ununterbrochen Ausblick auf die Gruben und Tagbauten des Erzberges. Mehrere interessante, Gräben übersetzende Viadukte. Im Prebichltunnel höchster Punkt der Bahn bei 1204 *m*. Von Vordernberg im Tale des der Mur zufließenden Vordernbergerbaches abwärts nach der im Murtale gelegenen ansehnlichen Stadt Leoben (532 *m*; 8430 Einwohner), dem größten Orte Obersteiermarks. Bei Leoben ein braunkohlenführendes Tertiärbecken. Leoben ist Sitz einer Bergakademie und Mittelpunkt großer Eisen- und Kohlenbergbaue. Hüttenwerke im Seegraben. Die sanften Linien der größtenteils der kristallinischen Zone angehörigen Berge und Vorberge, deren Hänge mit ausgedehnten Fichtenwäldern bekleidet sind, und die grünen Wiesen des breiten, von der Mur durchflossenen Tales vereinigen sich in der Leobener Gegend zu einem überaus anmutigen Landschaftsbilde. Lohnende Spaziergänge.

---

[1]) Nach Förster-Ronniger, Touristenführer. 13. Auflage. Wien, Verlag Hölder, 1905.

Von Leoben führt die Staatsbahn in südwestlicher Richtung in dem rechts und links von sanft geformten, der kristallinischen Zone angehörigen Bergen begrenzten Murtale aufwärts, bei Kraubath eine Serpentinmasse (*Asplenium adulterinum, cuneifolium, Alyssum Preismanni, Sempervivum Pittonii, Armeria elongata*) durchsetzend, nach Knittelfeld, dem Ausgangspunkte für die Besteigung des Sekkauer Zinken. Der Kraubather Serpentin ist durch Umwandlung eines Olivin-Bronzitgesteines entstanden. Bei St. Michael übersetzt die Bahn den Liesingbach, einen linksseitigen Zufluß der Mur, welcher zusammen mit dem in die Enns mündenden Paltenbach die Grenze zwischen den ostnorischen Ur- und Kalkalpen bildet.

Von Knittelfeld (628 *m*) (Eisenindustrie) per Wagen nach Sekkau. Auf den Wiesen des Murtales *Geranium pratense.* Man durchquert eine ziemlich kompliziert gebaute Zone tertiärer Ablagerungen. Auf Rainen am Rande des Sträßchens, gegen Sekkau zu, Spierstaudengebüsche (S. 42) mit *Spiraea salicifolia* nebst *Rosa canina, glauca, dumetorum, Genista sagittalis, tinctoria, Cytisus supinus, Aconitum rostratum, Peucedanum Oreoselinum, Galium verum, Mollugo* usw.

Sekkau (842 *m*) mit Domkirche und Stift. Spaziergang auf den Kalvarienberg. In den Wäldern *Carex ornithopoda, Actaea nigra, Aconitum Vulparia, Ranunculus nemorosus, Cardamine trifolia, impatiens, Daphne Mezereum, Pirola uniflora, secunda, Erythraea Centaurium, Symphytum tuberosum, Stachys alpina, Knautia intermedia, Galium rotundifolium, Prenanthes purpurea, Hieracium silvaticum* und *vulgatum* in verschiedenen Formen usw. Auf Felsen *Asplenium viride.* Auf feuchten Wiesen *Rhynchospora alba, Filipendula hexapetala, Senecio crispatus, Cirsium rivulare,* in den Teichen *Utricularia vulgaris.* Am Südhange des Kalvarienberges bildet die Rotbuche größere Bestände.

Der Sekkauer Zinken.

Von Sekkau zum «Steinmüller» in den Graben des Zinkenbaches und diesem entlang in nördlicher Richtung aufwärts über die Schwaigerhütten (1395 *m*), Eberlhütten auf die Spitze des Sekkauer Zinken (2398 *m*). Abstieg zu den Gotsthalerhütten (1488 *m*) und durch den Gotstalgraben abwärts in das Tal des Liesingbaches nach Kallwang (753 *m*), $8^1/_2$ Stunden. Die Partie ist vollkommen ungefährlich und erfordert nur im Gipfelgebiete Schwindelfreiheit und einige Vorsicht. Der Sekkauer Zinken ist der östlichste Hochgipfel der Niederen Tauern und ein typischer Repräsentant der archaischen Zentralzone der Ostalpen. Man wandert über ein mächtiges aus den Granatglimmerschiefern auftauchendes Gewölbe von Gneisen, in welchen zum Teile, Glimmer zum Teile Hornblende überwiegt.

Die Pflanzenwelt des Zinken [1]) gibt uns ein typisches Bild der Flora der ostnorischen Zentralalpen, welche sich von jener der ostnorischen Kalkalpen,

[1]) Vgl. Tafel XL, XLVII, LII oben.

die wir am Hochschwab kennen zu lernen Gelegenheit hatten, ebenso auffällig unterscheidet wie die schroffen Felsabstürze dieses Kalkstockes von den sanft gerundeten Rücken und Kuppen, die wir jetzt überschreiten.

Der dominierende Baum im Zinkenstocke ist *Picea excelsa.* Sie bildet einen breiten geschlossenen Gürtel und erreicht bei zirka 1600—1700 *m* ihre obere Grenze. Lärchen *(Larix decidua)* sind in den Fichtenwäldern ziemlich verbreitet, Rotföhre *(Pinus silvestris)* treten nur vereinzelt auf, die Zirbe *(Pinus Cembra)* ist auf den Nordgehängen sehr zerstreut, die Buche aber fehlt bezeichnenderweise vollkommen. *Acer Pseudoplatanus* ist nicht gerade selten, ohne sich jedoch zu geschlossenen Beständen zu vereinen.

Am Wege zum Steinmüllergraben wächst auf Felsen *Asplenium septentrionale,* im Graben selbst ist *Alnus incana* am Bache tonangebend, ferner sind *Poa Chaixii, Polygonatum verticillatum, Aconitum Vulparia, Clematis alpina, Thlaspi alpinum, Arabis alpina, Saxifraga aizoides, Cytisus nigricans* (selten), *Geranium phaeum, Pulmonaria Stiriaca, Myosotis silvatica, Lamium maculatum* (diese Pflanze ist im Urgebirge viel seltener als das allenthalben anzutreffende *L. album*), *Salvia glutinosa, Lonicera coerulea, Knautia intermedia, Aster Bellidiastrum, Doronicum Austriacum, Carduus Personata, Cirsium Erisithales, eriophorum* und viele andere zu finden. Auf den Felsen gedeihen *Silene rupestris, Moehringia muscosa, Arabis arenosa, Sempervivum hirtum, Sedum dasyphyllum,* Formen des *Hieracium vulgatum* usw., in den Wäldern *Moehringia trinervia.* Sehr instruktiv sind die Voralpenfluren (S. 50) um die Schwaigerhütten.[1]) *Deschampsia caespitosa, Veratrum album, Gymnadenia conopea, Silene venosa, Lychnis flos cuculi, Ranunculus acer, Myosotis strigulosa, Arnica montana* u. a. sind in üppiger Fülle vertreten. Auch *Phleum alpinum, Dianthus speciosus, Hypericum quadrangulum, Campanula barbata, Arnica montana, Senecio alpestris, Willemetia stipitata* sind Elemente der Voralpenfluren des Zinken. Gelegentlich auch *Ranunculus platanifolius, Imperatoria Osthruthium, Adenostyles glabra.* Um die Almhütten (S. 51) *Urtica dioeca, Rumex alpinus, Chenopodium Bonus Henricus* usw. Am Rande der Wasserrinnsale sind *Caltha alpestris, Cardamine amara, Saxifraga rotundifolia, Epilobium alsinefolium, Chaerophyllum Cicutaria* und andere zu typischen Quellflurbeständen (S. 73) vereinigt. Auf Mooren *Viola palustris.*

Von etwa 1400—1500 *m* an übernimmt am Bachrande *Alnus viridis* die Rolle der *Alnus incana* (S. 40). Auch auf feuchten, üppig begrasten Gehängen bis über die Baumgrenze hinauf sind nicht selten größere Flächen von *Alnus viridis* bedeckt (S. 64).

Die Legföhre, *Pinus montana,* ist zwar gegen die Grenze des Baumwuchses zu und über diese hinaus nicht selten, vereinigt sich aber nur selten (z. B. auf den Mitterplankuppen) zu größeren geschlossenen Beständen. In

[1]) Siehe Tafel XL.

ihrem Gefolge befinden sich mit Vorliebe *Juniperus nana*, die in tieferen Lagen durch *J. intermedia*, in noch tieferen durch *J. communis* ersetzt wird (S. 66), das etwa bei 1400 *m* beginnende *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium Myrtillus* und *Vitis Idaea*. Die Vereinigung dieser Elemente an der Baumgrenze — bei zirka 1640 *m* — mit einer krüppelhaften Fichte im Hintergrunde bringt Kraskovits' Aufnahme (Tafel XLVII) in anschaulicher Weise zum Ausdrucke. *Juniperus nana*, *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium Myrtillus* bilden auch in der unteren Alpenregion ohne das Krummholz entweder jedes für sich oder zu zweien vereinigt oder alle drei zusammen größere Bestände (S. 64 ff).

Auf den Alpenmatten (S. 69) des Sekkauer Zinken finden sich *Lycopodium alpinum*, *Agrostis rupestris*, *alpina*, *Oreochloa disticha*, *Poa alpina*, *Festuca dura*, *nigrescens*, *varia*, *Carex sempervirens*, *Luzula spadicea*, *Coeloglossum viride*, *Nigritella nigra*, *Gymnadenia albida*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Silene Norica*, *Saponaria Pumilio*, *Cerastium arvense*, *Alsine sedoides*, *Gerardi*, *Anemone alba*, *Ranunculus montanus*, *Sempervivum Stiriacum*, *Sedum alpestre*, *Saxifraga Aizoon* (*brevifolia*), *Potentilla aurea*, *Geum montanum*, *Dryas octopetala*, *Oxytropis campestris*, *Meum Mutellina*, *Loiseleuria procumbens*, *Primula villosa*, *minima*, *Androsace obtusifolia*, *Soldanella pusilla*, *Armeria alpina*, *Gentiana punctata*, *latifolia*, *frigida*, *verna*, *nivalis*, *Myosotis alpestris*, *Ajuga pyramidalis*, *Veronica bellidioides*, *fruticans*, *Euphrasia minima*, *Alectorolophus lanceolatus*, *Valeriana Celtica*, *Campanula alpina*, *barbata*, *Phyteuma confusum*, *Gnaphalium supinum*, *Anthemis Carpatica*, *Chrysanthemum alpinum*, *Homogyne alpina*, *Senecio Carniolicus* (Form *incanescens* und *glabrescens*), *Hypochoeris uniflora*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Hieracium Pilosella* subsp. *vulgare*, *melaneilema* (*Auricula*-Gruppe), *glaciale*, *intybaceum* usw.

Auf Milchkrautweiden (S. 71) gedeihen *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Aconitum Tauricum*, *Geum montanum*, *Pedicularis verticillata*, *Crepis aurea*; am Rande von Wasserrinnsalen, Quellfluren (S. 73) bildend, *Juncus triglumis*, *Sedum roseum*, *Saxifraga stellaris*, *Veronica alpina*, *Bartschia alpina* und andere, auf feuchtem steinigen Boden ist *Cardamine resedifolia* häufig. Die Schneetälchenfluren werden durch *Alsine biflora*, *Ranunculus alpestris*, *Geum montanum*, *Viola biflora*, *Soldanella pusilla*, *Veronica alpina* gebildet.

Die Alpenazalee, *Loiseleuria procumbens*, in 2000 *m* Meereshöhe und darüber, bildet im Vereine mit den mitunter die Oberhand gewinnenden Tundraflechten ausgedehnte Bestände von der auf S. 67 und 74 geschilderten Zusammensetzung.

Typische Repräsentanten der Gesteinfluren der Hochregion sind *Cryptogramme crispa*, *Oreochloa disticha*, *Poa laxa*, *Luzula spicata*, *Lloydia serotina*, *Salix retusa*, *Silene Norica*, *Alsine sedoides*, *Hutchinsia brevicaulis*, *Sedum alpestre*, *Saxifraga blepharophylla*, *bryoides*, *moschata*, *Geum reptans*, *Primula glutinosa*,[1]) *Pedicularis asplenifolia*, *Oederi*, *Phyteuma pauciflorum*, *Achillea mo-*

[1]) Vgl. Tafel LII oben.

schata und *Doronicum Clusii* subsp. *villosum*. Auch der Gipfel, an dessen Nordabstürzen auf Felsen *Ranunculus glacialis* und *Cochlearia Pyrenaica*[1]) wachsen, wird von Gesteinfluren okkupiert.

Von Moosen[2]) sind unter anderen *Gymnomitrium coralloides, Anastrophyllum Reichardtii, Pleuroclada albescens, Anthelia Juratzkana, Anoectangium compactum, Dicranum foliatum, albicans, Rhacomitrium microcarpum, Eucalypha rhabdocarpa, Dissodon Froehlichianus, Aulacomnium turgidum, Lescuraea saxicola, Brachythecium glaciale, Hypnum hamulosum, Hylocomium Pyrenaicum* in der alpinen Region des Sekkauer Zinken vertreten. Über die Flechten vergleiche man die Angaben auf S. 74.

Das Gipfelpanorama ist ebenso umfassend und großartig wie das des Hochschwab. Im Norden und Osten sieht man viele Gipfel der nördlichen Kalkalpen, im Süden die Karawanken, im Westen die Niederen Tauern (Bösenstein, Hohenwart, Hohe Wildstelle etc.) und den Dachstein.

Am Abstiege fallen am Ursprung des Gotstalgrabens bei 1700 *m* Meereshöhe ziemlich große, urwüchsige Bestände der hier mit Lärchen und Fichten die Baumgrenze bildenden Zirbe *(Pinus Cembra)* auf (S. 33). Reiches Unterholz, gebildet von *Pinus montana, Rhododendron ferrugineum* usw. Rechts oben auf feuchten, geröllreichen Hängen des Hochreut ausgedehnte Vereine von *Alnus viridis*. Bei zirka 1500 *m* wurde in Felsritzen *Erigeron rupestris*, der hier seinen östlichsten Standort erreicht, gefunden. Der Rest des Weges bis ins Liesingtal in monotonem Fichtenwalde.

Kallwang—Admont.

Bei der Station Wald überschreitet die Bahn den Schoberpaß (849 *m*), die Wasserscheide zwischen Liesing- und Paltenbach (Mur- und Ennstal). Die Palten abwärts in nordwestlicher Richtung (in der Grauwackenzone). An den Straßenrändern häufig *Sorbus Aucuparia* gepflanzt. Die Fichtenwälder der Berge reichen bis ins Tal. Bei Gaishorn links der kleine Gaishornsee mit versumpften Ufern (Schilf und Binsen, S. 52). Im See massenhaft *Nymphaea biradiata*. Moore im Talboden. Bei Selztal mündet der Paltenbach in die Enns. Auf der in östlicher Richtung die Enns abwärts erfolgenden Fahrt von Selztal nach Admont sieht man im Norden die Abstürze der nördlichen Kalkalpen, deren Basis aus Triasmassen sich aufbaut, während die Gehänge weithin aus den weichen Schiefer- und Sandsteinbildungen der oft ziemlich bunt gefärbten Werfener Schichten bestehen. Die im Süden sich erhebenden Berge gehören zur nördlichen Grauwackenzone. Die Enns bildet von hier an aufwärts die Grenze

[1]) Vgl. Pernhoffer G., in Verhandl. der zool.-bot. Ges., Wien XLVI, S. 384 bis 425 (1896).

[2]) Nach Breidler, Die Laubmoose Steiermarks (Mitt. naturw. Verein. Steiermark 1901) und Die Lebermoose Steiermarks (a. a. O. 1904).

zwischen den nördlichen Kalkalpen und der Zentralkette. Bald außerhalb Selztal links die im Bau befindliche neue Bahnlinie, welche, von Linz über Klaus-Steyerling führend, den Bosruck in einem 4*km* langen Tunnel durchquerend, bei Selztal in die Hauptstrecke einmünden wird. Im Talboden mehrere ausgedehnte Hochmoore mit dichten Legföhrenbeständen. Bei Frauenberg eine Fabrik, in welcher aus Torf Pappe hergestellt wird.

Admont (641*m*) unweit dem Eintritte der Enns in das «Gesäuse». Herrliches Gebirgspanorama. Im Norden die Gipfel der «Haller Mauern»: Pyrgas (2244*m*), Hexenturm und Natterriegel, im Osten der Buchstein und Himbeerstein als Talabschluß; im Südosten Hochtor und Sparafeld. Admont besitzt ein Benediktinerstift mit bald tausendjähriger Vergangenheit. Stiftsbibliothek.

Die Moorwirtschaft Admont.[1])

Die Entstehung der zahlreichen Moorbildungen des Ennstales ist möglicherweise auf die Zeit, in welcher das Bett der Enns noch höher lag als heutzutage, das ist vor dem Zustandekommen des Ennsdurchbruches in seiner heutigen Gestalt, zurückzuführen. Östlich von Admont liegt ein ausgedehntes Hochmoor «Neu-Amerika» (daselbst Torfstreufabrik), westlich das Wolfsbacher Moor, welches zur Anlage der Versuchszwecken dienenden Moorwirtschaft Admont der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung, herangezogen wurde.

Das Wolfsbachermoor, von Admont aus zu Fuß in einer Viertelstunde zu erreichen, liegt am rechten Ennsufer in einer Höhe von 641*m* über dem Spiegel der Adria. Gegenwärtig bedeckt es eine Fläche von 31·12*ha*. Den Untergrund bildet eine bläulich graue, kalkhältige, mit unzähligen Glimmerblättchen durchsetzte Lettenschichte. Einst viel ausgedehnter, hat es erst durch die Gewalt der Hochwässer der Enns, welche große Teile desselben hinwegrissen, seine heutige Gestalt erhalten. An der halbkreisförmigen Einbuchtung und dem steilen Absturze des Moores im Westen erkennt man noch die Folgen dieser Zerstörungen. Die Regulierung der Enns machte derartigen elementaren Eingriffen ein Ende.

Die Geschichte des Moores sei hier als glänzendes Beispiel für sukzessive Veränderungen von Formationen (S. 80) nach den Angaben Berschs[2]) etwas ausführlicher geschildert.

---

[1]) Der Leiter der «Moorwirtschaft Admont der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien», Herr Adjunkt Dr. Wilhelm Bersch, hat mir einschlägige Daten in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm zu bestem Danke verpflichtet bin. Man vergleiche die Berichte Berschs in der in Wien erscheinenden «Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung».

[2]) «Bericht der Moorwirtschaft Admont 1904» in «Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung» III, S. 13—30 (1905).

Das Moor dürfte an der Stelle eines ehemaligen durch Änderung des Laufes der Enns entstandenen toten Flußarmes gebildet worden sein. Dieser Arm trocknete nicht aus, sondern ließ versumpftes Gelände und einige Tümpel zurück, welche durch zusitzende Wässer der nahen Abhänge und Überschwemmungen des Ennsflusses gespeist wurden. Am Rande dieser Tümpel entwickelten sich im Laufe der Zeit üppige Rohrgras-, Seggen- und Binsenbestände, welche, infolge des reichen Nährstoffgehaltes des Bodens trefflich gedeihend, allmählich die ganzen Tümpel ausfüllten und sich zu geschlossenen Sumpfbeständen, in welchen später mehr und mehr Wiesenmoorelemente die Oberhand gewannen, vereinigten. Mit fortschreitender Erhebung über die Nährstoffquelle wurden die Bedingungen für die anspruchsvollen Sumpf- und Wiesenmoorpflanzen schlechter und schlechter, anspruchslose Gewächse wie *Sphagnum*-Arten und *Eriophorum vaginatum* machten ihnen mit Erfolg den Boden streitig, und über dem Niveau der ehemaligen Tümpel entstand ein typisches *Sphagnum*-Moor. Da dasselbe als natürlicher, Wasser ansaugender Wall den von den Abhängen zufließenden Wässern den Abfluß versperrte, begann allmählich auch das umliegende Gelände zu versumpfen, um mit der Zeit in ein Wiesenmoor («Flachmoor») überzugehen und schließlich auch vom «wachsenden» Hochmoor okkupiert zu werden. Dieser Prozeß der gleichzeitig und gewissermaßen konzentrisch erfolgenden Ausdehnung des Sumpfes, Flach- und Hochmoores läßt sich auch heute noch beobachten, wenn auch, infolge der Ableitung des zusitzenden Wässer, die Bedingungen für die Moorbildung ungünstigere geworden sind. Der Torfbefund bestätigt die eben geäußerten Annahmen: zu unterst liegt Schilf-, über diesem Riedgras- und zu oberst *Sphagnum*-Torf. Indem sich nun zwischen den Flachmoor- und Hochmoorschichten überall eine zirka 20—30 *cm* starke Erlenholztorfschichte findet, beweist er auch, daß der Übergang zwischen Flach- und Hochmoor durch Erlenbrüche vermittelt wurde. Entlang des südlichen Randes des Moores ist dieser Erlengürtel heute noch erhalten.

Die Mächtigkeit der Flach- und Hochmoortorfschichte beträgt im Durchschnitte je 2—3 *m*. Früher muß das Moor noch mächtiger gewesen sein. Durch das Hinwegschwemmen des Westrandes wurde nämlich, indem jetzt das früher festgehaltene Wasser entwich, der Torf fester und sein Volumen kleiner.

Die heutige Vegetation des — intakten — Moores hat folgendes Gepräge:

1. Hochmoor: Verschiedene *Sphagnum*-Arten, teils allein, teils mit *Polytrichum strictum, gracile, Scheuchzeria palustris, Eriophorum vaginatum, Rhynchospora alba, Drosera rotundifolia, Anglica, Potentilla erecta, Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccos, Calluna vulgaris* und an trockenen Stellen auch *Vaccinium Vitis Idaea, Myrtillus* und *uliginosum*, verschiedene *Cladonia*-Arten. Über das ganze Moor zerstreut ist *Pinus montana*, gelegentlich finden sich auch einzelne Exemplare von *Juniperus communis*, *Betula alba* und verkrüppelte Fichten.

2. Flachmoor. *Carex*-Arten, *Eriophorum latifolium, Caltha palustris, Viola palustris, Primula farinosa, Menyanthes trifoliata, Pinguicola alpina, vulgaris, Equisetum palustre, Hypnum*-Arten usw. So ist jedoch nur die Vegetation derjenigen Flachmoorpartien beschaffen, welche unmittelbar an Hochmoorflächen angrenzen, die übrigen sind bereits durch den Einfluß der Kultur in wiesenartige Bestände übergeführt worden.

An nassen Stellen des Moorrandes bildet *Alnus glutinosa* schüttere Bestände.

Der Zweck der Moorwirtschaft Admont ist die Anstellung praktischer Versuche über rationelle Moorkultur und Torfverwertung. Das Wesen der Moorkultur besteht in der Nutzbarmachung des Moorbodens durch Umwandlung in Kulturland. Derselben geht in der Regel eine Entwässerung des Moores und, wenn das Alter desselben ein hohes ist, eine Rodung der zu kultivierenden Flächen voraus. Die Entwässerung erfolgt entweder mittels offener Gräben oder durch Stangendrainage. Verwertung des Torfes als Torfstreu, Torfmull, Brenntorf, Torfbrikets, Torfpappe, Torfgewebe, Isoliermittel, Verpackungsmaterial usw.

Admont—Aussee.

Die Route Admont—Selztal wurde bereits geschildert. Von Selztal bis Steinach-Irdning fährt man noch ennsaufwärts und hat zur Rechten (im Norden) die mesozoischen Kalke der Warscheneckgruppe, zur Linken (im Süden) die sanft geformten Grauwackenberge. Gleich ober Selztal rechts große Torfstiche. Der aus denselben gewonnene Brenntorf dient zur Versorgung umfangreicher Eisenwerke. Ober Liezen links im Tale große, viele hunderte Hektar umfassende Flachmoorbildungen *(Iris Sibirica)*. Bei Steinach-Irdning verläßt die Bahnlinie das Ennstal und hiermit die Grenze zwischen Zentral- und nördlichen Kalkalpen, begibt sich ins Gebiet der letzteren und fährt zunächst, den imposanten Grimming zur Linken, steil aufwärts. Der Grimming ist der östlichste Abschnitt des Dachsteinplateaus. Er besteht aus Kalken der oberen Trias mit gelegentlichen Resten der Juraformation. Bald treten die schroffen Abstürze dieses Berges zurück, die Bahn erreicht die Wasserscheide zwischen Enns und Traun und fährt nun auf dem Wasserscheidengebiete weiter. Rechts und links Hochmoorbildungen. Bei der Haltestelle Kainisch tritt die Bahn ins Tal der aus dem Ödensee kommenden Ödensee- oder Kainisch-Traun, an deren grünen Gewässern entlang sie nach Aussee führt. Im allgemeinen folgt sie auf der Fahrt von Steinach-Irdning nach Aussee jener geologisch sehr komplizierten Region, welche, das Totengebirge vom Dachsteinplateau trennend, durch das Emporbrechen Salz und Gips führender Werfener Schichten inmitten der Kalke ausgezeichnet ist. Salzbergbau: Aussee, Ischl, überhaupt Salzkammergut.

Aussee (662 *m*), rings von Kalkbergen umgeben, in überaus malerischer Lage an der Vereinigung der Altausseer- und Grundlseer Traun. Salzberg.

Große Salzsudhäuser mit jährlich zirka 170.000 *q* Salzproduktion. Klimatischer Kurort. Solbad und andere Bäder.

Spaziergänge zum Altausseer See (709 *m*) und Grundlsee (709 *m*; 5 *km* lang, 1 *km* breit, 61 *m* tief).

Der alpine Versuchsgarten auf der Sandlingalpe.

Vom Markte Aussee kann derselbe in drei Stunden erreicht werden. Zunächst auf der Pötschenstraße, eventuell per Wagen bis Lupitsch, dann, von der Straße rechts abbiegend, über versumpfte Bergwiesen, Voralpenfluren und durch subalpine Mischwälder (S. 37) zum Leißlingschlag (schöner Ausblick auf Dachstein, Donnerkogeln, Ennsfeld, Koppengebirge, Grimming, Niedere Tauern); von hier aus am Unsinnigkirchenfels und einer salzhältigen Quelle vorbei zur Vorderen Sandlingalpe und, einen Teil der freien Alpweide passierend, zur Juliushütte, an welche sich der Versuchsgarten anschließt.

Geologisch gehört das Sandlinggebiet der Trias an, und zwar der berühmten, sehr fossilreichen (Ammoniten!) Hallstädter Entwicklung derselben. In Form von Aufbrüchen taucht an mehreren Stellen der schon erwähnte salzführende Werfener Schiefer auf (Haselgebirge). Der Gipfelstock des Sandling besteht aber nicht aus Trias, sondern aus einer Kalkkuppe des oberen Jura (größtenteils lichte, stellenweise Hornstein führende Kalke).

Der Versuchsgarten (1400 *m*) liegt gerade in der Region der aus Fichten gebildeten Baumgrenze. Die Felsabstürze und Schutthalden des Sandling tragen ausgedehnte Legföhrenbestände. Selbst an den unzugänglichen Stellen gegen den Gipfel (1716 *m*) zu, sind schmälere oder breitere Krummholzbänder zu sehen (S. 62). Die Flora enthält die meisten der für die nördlichen Kalkalpen charakteristischen Elemente, doch fehlen bereits verschiedene der noch am Hochschwab häufigen Typen, z. B. *Viola alpina, Doronicum calcareum* usw. Als eine im Ausseer Gebiet überhaupt häufige Pflanze ist *Euphorbia Austriaca* zu nennen.

Der Hauptzweck des im Jahre 1890 errichteten 1 Joch großen, unter der Leitung des Direktors der k. k. Samenkontrollstation in Wien, Herrn Hofrates Dr. Theodor Ritter von Weinzierl[1]) stehenden Versuchsgartens ist die Hebung des Futterbaues in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht durch Verbesserung des Pflanzenbestandes alpiner Futterflächen und Förderung der wissenschaftlichen Grundlagen des Futterbaues überhaupt.[2]) Als wichtigste zur Erreichung dieses Zweckes zu lösende Aufgaben kommen in Betracht:

«1. Die Samenkultur von Alpenfutterpflanzen sowie von Futterpflanzen der Ebene, respektive von den bereits akklimatisierten Arten und Sorten.

[1]) Ich fühle mich dem Genannten für die liebenswürdige Übermittlung der den Versuchsgarten betreffenden Daten zu wärmstem Danke verpflichtet.

[2]) Vgl. Weinzierl, Der alpine Versuchsgarten auf der Sandlingalpe. Nr. 142 der Publikationen der k. k. Samenkontrolstation in Wien (1896).

2. Das Studium der verschiedenen Futterpflanzen hinsichtlich Veränderungen ihrer ökonomischen Eigenschaften unter dem Einflusse des Alpenklimas.

3. Heranziehung neuer, ertragreicher und ausdauernder Sorten von Gräsern und Kleearten.

4. Versuche über die Veredelung von Futterpflanzen unter dem Einflusse des Alpenklimas.

5. Anbauversuche mit Samenmischungen für Alpwiesen und -weiden hinsichtlich der Ausdauer und des Futterertrages.

6. Meteorologische Beobachtungen und Beobachtungen über die Verschiebung gewisser periodischer Erscheinungen im Pflanzenleben, besonders in der Blütezeit und Samenreife unter dem Einflusse des Alpenklimas.

7. Wissenschaftliche Versuche, und zwar erstrecken sich letztere gegenwärtig auf Versuche über Assimilationsstärke, über den Einfluß der chemischen Intensität des Lichtes auf die Formbildung gewisser Kulturpflanzen usw.» [1])

Auch «die Ermittlung der Anpassungsfähigkeit des Ertrages, der Anzahl der Schnitte, der Futterbeschaffenheit, der Bestockungs- und Nachwuchsverhältnisse, der Samenkultur, des Grades, der Reife und der Ergiebigkeit der Samen» und der Steigerung der wertvollen Eigenschaften geeigneter Pflanzen bildet den Gegenstand eifriger Studien.

Die zur Lösung der angedeuteten Aufgaben unternommenen Versuche und angelegten Kulturen sind des allgemeinsten Interesses würdig. Ganz besonders sehenswert sind die Versuche mit verschiedenen Samenmischungen für Alpwiesen. Es wird eine Mischung von zwölf verschiedenen Arten in 13 Kombinationen, so daß bei jeder Mischung je eine Art ausgelassen wird, angebaut, während eine Mischung alle zwölf Arten in durchwegs gleichem Prozentsatze der Reinsaat enthält und es kann so der Einfluß jeder einzelnen in die Mischung aufgenommenen Pflanzenspezies auf die Ausdauer und den Futterertrag der Mischung in einwandfreier Weise ermittelt werden. Auch die vergleichenden Kulturversuche mit Klee- und Grasarten verschiedenster Provenienz, die Experimente bezüglich des Einflusses der chemischen Intensität des Lichtes auf die Organbildung, die in einem zweiten, 800 m^2 großen Versuchsfelde zum Zwecke der Erprobung einzelner Pflanzen und Samenmischungen in bezug auf ihre Fähigkeit der Wiederberasung von Rutschterrain angelegten Kulturen usw. sind überaus instruktiv.

Die Ergebnisse der Versuche fanden auch schon vielfach erfolgreiche praktische Verwertung. So wurden beispielsweise von verschiedenen servitutsberechtigten Alpwirten der Sandlingalpe Alpwiesen nach den Grundsätzen des rationellen Futterbaues angelegt und auf ihnen Durchschnittserträge von 75 *kg* pro 100 m^2 erzielt, was, wenn man damit die geringen Erträge der «Almfeldeln» (Lägerböden usw.) vergleicht, als ein glänzender Beweis für die emi-

[1]) Weinzierl, a. a. O.

nente Hebung des alpinen Futterbaues durch die Arbeiten des alpinen Versuchsgartens auf der Sandlingalpe gelten kann.

Von der Sandlingalpe aus eventuell Besuch des Sandlinggipfels (3 Stunden) (Krummholzzwergwälder, Felsenvegetation) und dann in nordwestlicher Richtung durch das Tal des Graben- und Rettenbaches (dieser ein rechter Zufluß der Traun, der kurz vor seiner Mündung die «Rettenbachwildnis» durchfließt), Abstieg nach Ischl. (Von der Sandlingalpe $3\,^1/_2$ Stunden.)

Man geht größtenteils über Jurabildungen, stellenweise ist sogar noch die Kreide erhalten. In der Rettenbachwildnis unter anderen *Orobanche Salviae* und *Carduus viridis*. *Cyclamen Europaeum* überall um Ischl häufig.

Ischl—Salzburg.

Ischl (468 *m*), Zentrum des Salzkammergutes an der Mündung der Ischl (links) in die Traun. Die Sole des Salzberges liefert jährlich 160.000 *q* Salz. Salinen, Schlamm- und Moorbäder. Ischl ist rings von der mesozoischen Formation angehörigen Kalkbergen umgeben. Im Norden erhebt sich das Höllengebirge mit dem Höllkogel, im Nordwesten die Zimnitz, der Leonsbergzinken und Gartenzinken, im Südwesten das Kattergebirge und der Hainzen, im Südosten der Salzberg, im Osten beziehungsweise Nordosten die zum Totengebirge gehörigen Hohe Schrott, Wilder Kogel (2093 *m*), Mittagskogel usw.

Spaziergang auf den Sirius- oder Hundskogel (598 *m*). Auf der Spitze *Taxus baccata* in kleinen Exemplaren. Prächtiger Ausblick auf die Dachsteingruppe.

Von Ischl per Bahn über Strobl, St. Gilgen, Mondsee, Thalgau nach Salzburg. Man fährt zunächst in westlicher Richtung das Tal der Ischl aufwärts nach Strobl, dann am Südufer des Wolfgang- (Aber-) Sees entlang bis zur Station St. Wolfgang.

Von hier aus läßt sich eventuell der Schafberg besteigen, der berühmteste Aussichtsberg der Ostalpen. Man fährt mit Dampfschiff über den See nach dem am Nordufer gelegenen Markte St. Wolfgang, von wo aus man die Schafbergspitze (1780 *m*) zu Fuß in 4 Stunden oder mittels Zahnradbahn in 1 Stunde erreicht.

Der Schafberg gehört der Außenseite der nördlichen Kalkalpen an. Im Norden grenzt er an die dieser vorgelagerte Flyschzone. Sein Sockel, im Süden in den Wolfgangsee, im Norden in den Atter- und Mondsee tauchend, besteht aus einer im wesentlichen gegen Süden fallenden Serie der verschiedensten Abteilungen der Trias- und Jurabildungen, welche vom Lias, der die gegen Norden senkrecht abfallende Gipfelplatte bildet, überlagert werden.

Die Hochregion beherbergt die triviale Flora der westnorischen Kalkalpen (S. 86). In den Wäldern *Lathyrus occidentalis*.

Am Gipfel sieht man vierzehn Seen. Im Norden wird die Aussicht durch die fernen Berge des Böhmerwaldes, im Westen durch den Chiemsee begrenzt. Im Süden entfaltet die Alpenwelt ihre ganze Fülle und Großartigkeit.

Von Station St. Wolfgang aus führt die Bahn in nordwestlicher Richtung am Südufer des Sees entlang nach St. Gilgen und von hier aus am malerischen Krotensee vorbei (Wasserscheide zwischen Mondsee und Wolfgangsee 580 *m*) zum Südufer des Mondsees und diesem entlang an den Abstürzen des Drachensteines, eines Ausläufers des Schafbergstockes, ein ziemlich ausgedehntes Moor passierend nach Mondsee. Dieser Markt liegt bereits samt dem See in der Flyschzone, welche wir jetzt bis Salzburg durchfahren. Von Mondsee zunächst im Tale der Grieslerache, des den Mondsee speisenden Baches. Vor Thalgau links der trotzige Schober (1328 *m*), der letzte westliche Vorposten der Schafberggruppe. Bei Kraiwiesen höchster Punkt der Bahn (593 *m*). Wasserscheide zwischen Salzach und Traun. Vor Salzburg links die Dolomitkuppe des Gaisberges (1286 *m*) mit dem keck aufragenden Nockstein (1040 *m*).

Salzburg.

Wohl an keinem zweiten Orte der Alpen findet man eine so glückliche Vereinigung von Berg- und Flachland, nirgends sieht man die sanfte grüne Ebene so unmittelbar bis zu den starren Wänden des Kalkgebirges sich hinbreiten wie in Salzburg, von dem schon Alexander von Humboldt schrieb, daß seine Umgebung zu den schönsten der Erde gehöre.

Salzburg (420 *m*), mit gegen 30.000 Einwohnern, die Hauptstadt des Herzogtums gleichen Namens, liegt zu beiden Seiten der es in südost-nordwestlicher Richtung durchfließenden Salzach. Ihr linkes Ufer wird von den Nagelfluhwänden des Mönchsberges (501 *m*) (Festung Hohensalzburg 542 *m*), das rechte vom Kapuzinerberge (650 *m*) flankiert. Dieser ist durch eine nicht einmal 1 *km* breite Einsenkung von den Vorbergen des Gaisberges, jener durch eine 8 *km* breite Ebene von dem unvermittelt aus derselben aufsteigenden Untersberg getrennt. Das Panorama von Salzburg umfaßt im Norden die wellig geformte bayrisch-oberösterreichische Hochebene und die langen Höhenrücken der salzburgischen Alpenvorberge (Haunsberg usw.), im Süden das bis Hallein ziemlich breite Salzachbecken, das von drei Seiten (Westen, Süden und Osten) von einem Kranze edelgeformter Kalkberge, als deren markanteste (von Westen nach Osten) der Staufen, Untersberg, Watzmann, Hohe Göll, das Hagen- und Tennengebirge genannt seien, umfaßt wird. Im Osten vermittelt der Gaisberg, Schwarzenberg und Heuberg, im Westen das Lattengebirge den Übergang zur Hochebene.

Die malerische Lage Salzburgs ist eine Folgeerscheinung der geologischen Vorgeschichte dieses Gebietes. Salzburg liegt nämlich in einem inmitten der Flyschzone entstandenen, bis in die Kalkalpen hineinreichenden Senkungs-

felde. Deshalb «fehlt dieser Gegend das waldige Vorgebirge, welches sonst das landschaftliche Mittelglied zwischen dem grünen Flachlande und den schroffen Abstürzen des Hochgebirges bildet, aber gerade der dadurch hervorgerufene Gegensatz bedingt die unvergleichliche Lage der Stadt und den gewaltigen Eindruck, welchen die Höhe des Staufen und des Untersberges hervorbringt» (Suess, Antlitz der Erde).

Als Sehenswürdigkeiten sind die Domkirche, die Residenz, der Hofbrunnen, das Denkmal Mozarts, die Kapitelschwemme, das Benediktinerstift (Bibliothek), die Stiftkirche und der Friedhof St. Peter, die Feste Hohensalzburg, das Neutor, der elektrische Aufzug auf den Mönchsberg, das Museum Carolino-Augusteum (historische Sammlungen), das Schloß Mirabell, der Kurgarten (mit Kosmoramen und Panorama von Salzburg, Volière), nebst vielen anderen hervorzuheben. Beim Gebäude der einstigen Universität befindet sich der botanische Garten (Kustos: Prof. Dr. Fugger) mit hübscher Alpenanlage.

Spaziergänge und größere Ausflüge.

1. Mönchsberg (501 *m*). Sein Besuch kann mit dem der Festung Hohensalzburg verbunden werden. In Felsritzen wachsen hier: *Moehringia muscosa, Arabis alpina, Potentilla caulescens, Valeriana montana, saxatilis, Hieracium amplexicaule* usw. Unter der Festung ein prächtiges Exemplar blühenden Efeus. In den Buchenwäldern des Plateaus die in der Salzburger Umgebung überhaupt sehr häufigen *Cyclamen Europaeum* und *Aposeris foetida*.

2. Kapuzinerberg (650 *m*). Subalpine Flora mit *Rhododendron hirsutum* etc.

3. Schloß Hellbrunn, 5 *km* südlich von Salzburg. Haltestelle der Lokalbahn Salzburg—Drachenloch. Park, Vexierwasserkünste, «Steinernes Theater». Alpinetum. Die Hellbrunner Allee besitzt prächtige alte Bäume.

4. Ins Leopoldskroner Moor. Mit der Lokalbahn Salzburg—Drachenloch bis Grödig. Von hier nach Glanegg. Am Wege dahin am Fuße des Untersberges: *Rubus caesius* × *Idaeus*. In einem ausgetrockneten Bachbette bei Glanegg: *Pleurospermum Austriacum, Orobanche flava* auf *Petasites niveus*, auf einer Mauer bei Glanegg: *Hieracium humile*. Von Glanegg ins Moor. *Sphagnum*-Moor. Torfstiche. Reiche Flora. Besonders erwähnenswert: *Campylopus turfaceus, Helosciadium repens* (in Gräben). Auch *Potentilla Norvegica* und *Pedicularis Sceptrum Carolinum* wurden gefunden.

5. Nach Berchtesgaden und zum vielgepriesenen Königsee (mit der Lokalbahn bis Drachenloch, von dort per Omnibus nach Berchtesgaden, oder von Salzburg per Bahn über Freilassing—Reichenhall nach Berchtesgaden.

B) Von Salzburg über Nord- und Südtirol nach Heiligenblut.

(Westnorische Kalk- und Zentralalpen und Dolomiten.)

Von

H. Freih. v. Handel-Mazzetti.

Salzburg—St. Johann im Pongau.

Sofort nach Verlassen des Bahnhofes von Salzburg biegen wir in großem Bogen nach rechts und fahren unter fortwährendem Blick auf den Gaisberg (links) und Hohensalzburg (rechts) im breiten, freundlichen und belebten Tale nach Süden. An den Talhängen Buchen-, später Fichtenwälder, beiderseits der Salzach ausgedehnte Erlen- und Weidenauen. An mehreren Schlössern und dem industriereichen Hallein (Saline) vorbei, bei Vigaun durch die Trümmer eines alten Bergsturzes, nach Kuchl und Golling. Vor uns rechts der Hohe Göll und das Hagengebirge, links das Tennengebirge.

Das bisher breite und von sanften Hängen eingefaßte Tal endet hier plötzlich und wird durch eine hochinteressante Schlucht abgelöst, den Paß Lueg, der von der Salzach zwischen den beiden eben genannten Gebirgen erodiert wurde. Derselbe besitzt hauptsächlich zwei Engpässe: Der erste nördliche, «die Öfen», eine nur dem Flusse Raum bietende Klamm mit glattgewaschenen Felsen, wird von der Eisenbahn durch einen 928 *m* langen Tunnel überwunden, von der Straße hoch am Hange umgangen und gestattet uns nur einen ganz kurzen Einblick; der zweite obere ist von 1500 *m* hohen unabsehbaren Felswänden des Triaskalkes mit schön sichtbarer, etwas gegen Norden einfallender Schichtung begrenzt und läßt in der Tiefe auch für Straße und Eisenbahn Platz.

Die Bahn übersetzt hinter Golling den Fluß (rechts kurzer Blick in die Salzachöfen) und erreicht durch den Ofenauer Tunnel die großartige Enge. Gleich nach dem Tunnel Brücke über die Salzach mit Rückblick (links) in die wilde Schlucht flußabwärts. Gegen Station Sulzau an den trockenen Felsen niedere Rotföhrenbestände, auch Legföhren bis gegen den Fluß herab; an breiteren Stellen der Talsole Buchen, Ahorne und Lärchen. An der Mündung des Blühnbachtales (rechts) die Konkordiahütte, Eisenwerk mit Erzförderung an über den Abgrund gespannten Drahtseilen. Die auf vorspringendem Hügel malerisch über Fichtenwäldern gelegene Feste Hohenwerfen umfahrend nach dem alten Markte Werfen. Kleiner Eschenhain nahe der Station. Beginn der Grauwackenzone. Nun im immer breiteren Tale

zwischen Lärchen-, Fichten- und Birkenwäldern nach Bischofshofen. Einmündung der Ennstalbahn von Selztal, die nach links durch einen Tunnel ab-

Fig. 3. Liechtensteinklamm bei St. Johann im Pongau.
(Nach einer käuflichen Photographie.)

zweigt. Weiter im freundlichen Tale mit prächtigem Rückblick auf die Felsmassen des Tennengebirges nach St. Johann im Pongau,[1]) am Buge des Tales, welches hier eine westöstliche Richtung annimmt.

---

[1]) Alte Einteilung des Kronlandes Salzburg in Pongau, Pinzgau, Lungau und Salzachgau.

Liechtensteinklamm.

Bei St. Johann mündet von Osten das Kleinarltal und etwas weiter südlich, in genau nordsüdlicher Richtung vom Hauptkamme der Tauern herabkommend, das Großarltal. Ursprünglich nur in seinem weiten oberen Teile in das Gebirge eingesenkt, lag dieses mit seinem Ausgang hoch über der Salzach. In diese Talstufe sägte der Bach sein Bett tief ein (vgl. S. 8) und dadurch entstand die nur wenige Meter breite Liechtensteinklamm (Fig. 3). Senkrechte und überhängende Felswände, an einer Stelle hoch oben durch einen eingeklemmten Felsblock völlig zusammenschließend, glattgewaschene Nischen und der bald weißschäumende, bald dunkelgrüne Tümpel bildende Bach bieten großartige Bilder. Am Schlusse der Klamm ein 50 *m* hoher Wasserfall. Zur Erhaltung des bequemen, auf Brettern, Stiegen und durch einen Tunnel angelegten Weges werden 40 h Eintrittsgebühr eingehoben.

Von St. Johann Straße bis zum Eingange der Klamm $1^1/_4$ Stunden (fahrbar). Ober dem Ort mächtige alte Lärchen, botanisch sonst wenig interessant. Durch die Klamm $^1/_4$ Stunde, meist sehr kalt, daher bei Erhitzung vorher abkühlen! Eventuell $^1/_2$ Stunde weiter zur Stegenwacht und auf der Straße mit schöner Aussicht zurück, $1^1/_2$ Stunden.

St. Johann im Pongau—St. Johann in Tirol.

Im Salzachtale aufwärts nach Schwarzach-St. Veit, woselbst Abzweigung der im Bau begriffenen Tauernbahn, die am südlichen Talhange ansteigt und über Gastein, den Hauptkamm der Tauern durchfahrend, an die Pustertalbahn anschließt. Die Bauten derselben links sichtbar. Das Tal verengt sich wieder und macht mit seinen dunklen Phyllitfelsen, Fichtenwäldern und ausgedehnten Grauerlenbeständen an den Steilhängen, dem vielfach zwischen Felsblöcken tosenden Flusse einen vorwiegend düsteren Eindruck. Der schöne Wasserfall an der Mündung des Gasteiner Tales (links) durch Anlage einer Aluminiumfabrik ruiniert und nur mehr selten (Sonn- und Feiertags) wasserreich. Über Lend, Eschenau, woselbst die Bahn bereits öfter durch Hochwasser und Rutschungen zerstört wurde, durch mehrere Tunnels nach Taxenbach und im wieder breiteren Tale (am Nordhang reichliche Linden und Birken) im Anblick der Eiskuppe des Hohen Tenn (links) nach Bruck. Hier verläßt die Bahn das Tal der Salzach, welches sich als Ober-Pinzgau geradlinig bis Krimml fortsetzt, und biegt nach Norden ab. Am schön restaurierten Schlosse Fischhorn (rechts) vorbei durch sumpfige, mit Schilf bestandene Wiesen zum 4 *km* langen und $1^1/_2$ *km* breiten Zellersee. Station Zell am See; Hochgebirgspanorama: im Süden die vergletscherten Kämme der Hohen Tauern (Kitzsteinhorn, Hoher Tenn, Brennkogel); im Norden das zerrissene Kalkgebirge der Loferer Steinberge. Im freundlichen Tale der Saalach

nördlich weiter nach Saalfelden (Bahnhofrestauration, längerer Aufenthalt). Nun wenden wir uns wieder nach Westen und fahren in starker Steigung am Südfuße der Leoganger Steinberge, die breite Schutthalden herabsenden, hoch über der Talsohle zum Paß Grießen (968 *m*). Daselbst der Grießensee mit Torfmoor. Station Hochfilzen, Grenze von Tirol; Krummholz reicht nahe an die Bahn herab.

Die trockenen Rasenhänge sind hier durch das weidende Vieh so beeinflußt, daß sie von den durch die fortwährenden Tritte entstandenen, dicht aneinandergereihten Steigen ganz regelmäßig horizontal gestreift erscheinen und für die Physiognomie der Landschaft charakteristisch werden.

Von Hochfilzen rasch herab durch die freundliche waldreiche Gegend; links der Wildseeloder, weiter das schön geformte Kitzbüheler Horn, im Vorblick das massige Kaisergebirge. Vor Station Fieberbrunn 32 *m* hohe Brücke über die Moosbachschlucht. Weiter hinab an der Schwarzache[1]) nach dem ansehnlichen Dorfe St. Johann in Tirol, an der Großache in einem weiten fruchtbaren Becken 643 *m* hoch ungemein freundlich gelegen.

Über das Kitzbüheler Horn (1998 *m*) nach Kitzbühel.

(Tagestour; Aufstieg 4—4½, Abstieg 2—2½ Std.)

Das Kitzbüheler Horn[2]) ist in dem Zuge des Grauwackenschiefers (S. 4, 5) einer der hervorragendsten Gipfel. Vermöge seiner freien Lage zwischen den nördlichen Kalkalpen und Zentralalpen ist derselbe einer der besten Aussichtspunkte unter den niedrigeren und leicht zugänglichen Gipfeln der Alpen und als solcher weit berühmt und viel besucht, daher auch mit bequemen Wegen versehen. Auch in botanischer Hinsicht übertrifft das Kitzbüheler Horn die meist landschaftlich höchst eintönigen Berge, welche dieselbe arme voralpine und alpine Urgebirgsflora der westnorischen Zentralalpen (S. 87) tragen, indem einerseits einige kleine Dolomitauflagerungen die Artenzahl vergrößern, ohne den Gesamteindruck zu beeinträchtigen, andererseits zwischen den nördlich abstürzenden, nunmehr zugänglich gemachten Felsen die Vegetation, vor dem weidenden Vieh völlig geschützt, sich in seltener Üppigkeit und Natürlichkeit entwickelt.

Unser Weg (rot markiert) quert die Bahn westlich der Station und erreicht durch eine junge Gartenanlage, in der unter anderem auch *Ailanthus glandulosa* ganz gut gedeiht, den Fuß des Berges. Über einige sanft ansteigende Terrassen durch üppige Talwiesen (S. 46) (hier *Trifolium hybridum*,

---

[1]) «Ache», Lokalbezeichnung für einen sehr wasserreichen Bach.

[2]) Sauter A., Über die Vegetation der tyrolischen Gebirgsgegend um Kitzbühel, Flora XIII (1830, S. 457—468, 477—482). — Unger, Über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Gewächse, Wien 1836.

Hypochaeris radicata, Centaurea elatior [= pseudophrygia] sehr reichlich) und kleine Waldpartien, an deren Rändern häufig *Acer Pseudoplatanus* sich findet, zum Beginne der subalpinen Wälder, die sich aus Fichten, Tannen und im unteren Teile, entsprechend einer kalkreichen Zone, auch Buchen zusammensetzen, aber hier stark gelichtet wurden und keinen ganz zusammenhängenden Gürtel mehr bilden. In einer kleinen etwas moosigen Sumpfwiese (S. 51) rechts *Vaccinium uliginosum* und *Drosera rotundifolia*, an Bächen darunter *Alnus incana* in auffallender Menge. Über der Alpe Ziedlbuch Beginn der Borstgrasmatten (S. 69), die typisch hier an freien Partien noch innerhalb der Waldregion am besten ausgeprägt sind; oberhalb der sehr tief (bei 1450—1550 *m*) liegenden Waldgrenze wird *Nardus stricta* selbst durch die seiner Formation nahestehenden Ericaceen völlig verdrängt. Ein schönes Beispiel für Selektion bildet hier *Aspidium montanum*, welches auch an ganz abgeweideten Stellen, vom Vieh verschmäht, in Menge stehen bleibt. Ober der Pointalpe, den steilen Felsen des Nordabfalles ausweichend, nach links auf den vom Gipfel nach Nordosten ziehenden Rücken; inzwischen immer umfassenderer Ausblick auf die nördlichen Kalkalpen, insbesondere das Kaisergebirge. Längs des Rückens aufwärts auf den Ostgrat des Gipfels, woselbst mit einem Schlage der Glanzpunkt der Rundschau, die Hohen Tauern, sichtbar wird. Nun quer nach rechts hinüber zum Schutzhaus; wenige Meter darüber der Gipfel mit einer Kapelle und Bänken.

Zu unseren Füßen die grünen Täler der Großache und ihrer Seitenbäche mit dunklen Waldpartien, belebt durch Dörfer, Gehöfte und Almen, südwestlich Kitzbühel und der tiefblaue Schwarzensee. Diese grüne Zone des Schiefergebirges im Westen über das Zillertal hinaus bis gegen Innsbruck sichtbar. Nördlich anschließend die grauen zerklüfteten Kalkgebirge von den Ketten des Wetterstein- und Karwendelgebirges bis zum Hochkönig. Rechts vom Kaisergebirge Blick auf den Chiemsee in der bayrischen Ebene. Am südlichen Horizont blendendweiß die vergletscherte Kette der Zentralalpen. Die Hohen Tauern mit der Eisnadel des Großglockners und der breiten Pyramide des Venedigers; westlich anschließend die Zillertaler Alpen und schließlich die Stubaier Gruppe.

Der sehr lohnende Weg «durch das Loch» (nur für Schwindelfreie!) zeigt Kalk- und Schieferpflanzen in üppiger Entwicklung. Vom Gipfel in einigen Serpentinen nördlich steil hinab, dann nach links; in schöner Felsszenerie durch ein natürliches Felsentor (Drahtseil) zum Sattel westlich des Gipfels, den auch der gewöhnliche Weg nach Kitzbühel berührt. Ungeübte können von hier aus einen Teil des Weges begehen.

Bemerkenswerte Pflanzen in der Gipfelregion sind: *Botrychium Lunaria, Festuca alpina* (selten) und *pumila, Salix reticulata, retusa* und *serpyllifolia, Silene alpina, Draba tomentosa, Saxifraga aphylla, Sedum atratum, Potentilla Crantzii, Alchimilla Hoppeana, Epilobium alpestre* und *anagallidifolium, Meum*

Mutellina, Veronica bellidioides, Achillea atrata. An den Felsen große Polster von *Didymodon giganteus, Rhacomitrium lanuginosum* u. a.

Der weitere Abstieg auf bequemem Wege nach Süden über eine Dolomitauflage (hier *Aspidium Lonchitis, Potentilla caulescens, Helianthemum alpestre, Gentiana nivalis, Veronica fruticans*) zum unteren Schutzhause und der Trattalpe. Rechts hinab nach Passierung eines Einschnittes zwischen Kalkblöcken *(Carex brachystachys)* zum Beginn der Waldregion. Prächtiger ebener Spaziergang mit schönen Ausblicken. Zwischen den locker stehenden Lärchen (S. 34) *Alchimilla Hoppeana, Geranium silvaticum, Gentiana aspera, Euphrasia picta* und *Salisburgensis, Valeriana montana, Carduus viridis.* Am folgenden steileren Hange jüngerer Fichtenwald, mit *Usnea barbata* behangen und dicken Moospolstern im Grunde. Weiter unten über Wiesen, an deren Rändern *Calluna*-Heide (S. 43), und durch eine letzte Waldpartie (über einem Wasserlaufe auch Tannen sichtbar) zur Talsohle. Hier noch einige mächtige freistehende *Acer Pseudoplatanus* und *Quercus Robur.* An einer quelligen Stelle *Stellaria uliginosa* und *Cirsium palustre* × *oleraceum.* Über die Eisenbahn und die Kitzbüheler Ache in das Städtchen Kitzbühel, dessen Bauart, regellose Gassen, hohe Dächer mit der Straße zugekehrten Giebeln an alte Zeiten gemahnt. Heute vielbesuchter Sommerfrischplatz; in der Umgebung Bergbau auf Kupfer.

Schwarzensee.

Der bequeme Promenadeweg führt zum Schwarzensee[1]) zwischen dem Hügellande «Bichlach» und dem Schiefergebirge in $^1/_2$ Stunde über einen niedrigen Sattel, den die Bahn, in weitem Bogen die Stadt umfahrend, erreicht. Der kleine tiefblaue See, 780 *m* hoch gelegen, ist von grünen Wiesen und dunklen Fichtenwäldern umgeben, über die das hellfarbige Kaisergebirge und das ernste Kitzbüheler Horn hereinblicken. Das zwar kleine, aber recht charakteristische Hochmoor (S. 55) an seinem Ufer bildet den botanischen Anziehungspunkt.

Der größte (äußere) Teil des Moores gehört der sphagnenreichen Fazies der *Rhynchospora alba* und *Molinia caerulea* an; Krummholz findet sich sehr wenig. Bemerkenswerte Pflanzen in dieser Partie: *Lycopodium inundatum, Scheuchzeria palustris* (auf nacktem Schlamm), *Heleocharis pauciflora, Carex lasiocarpa (filiformis), Juncus filiformis, Calla palustris* (an Wassergräben), *Vaccinium Oxycoccos, Scutellaria galericulata* etc.

Nahe dem Ufer schwimmen die Rasen, völlig unterwaschen und nur durch das Wurzelwerk der Pflanzendecke zusammenhaltend, auf dem Wasserspiegel und sind nur mit großer Vorsicht zu betreten. Hier viele interessante Pflanzen: *Rhynchospora fusca, Carex Oederi, Drosera Anglica, Potentilla (Comarum) palustris, Viola palustris, Peucedanum (Thysselinum) palustre, Andro-*

[1]) Vg. S. 123, Anm. 2.

meda polifolia und endlich, spärlich und schlecht zugänglich, die auch biologisch durch ihre vegetative Vermehrung interessante *Malaxis paludosa*. Im See selbst *Nymphaea alba*, *Potamogeton fluitans*, *Myriophyllum spicatum*. Gehen wir über die Badeanstalt hinaus gegen die Hügellandschaft des Bichlachs, so gelangen wir in eines der hier recht bezeichnenden moosreichen (bes. *Leucobryum glaucum*) und als Unterwuchs außer *Rubus*-Arten fast nur *Rhamnus Frangula* aufweisenden Fichtengehölze. Am Wegrande bei der Haltestelle *Hypericum humifusum*.

Schwarzensee—Jenbach.

Die Bahn führt nach Westen durch die wiesen- und waldreiche Gegend an den wohlhabenden Dörfern Kirchberg, von wo links Blick auf den Felskopf des Rettenstein, Lauterbach und Brixen vorbei. Die Fichten werden hier durchwegs geschneitelt (S. 80), daher das sonderbare zerzauste Aussehen der Wälder. Rechts oben die Graskuppe der Hohen Salve. Unter Station Westendorf mit starkem Gefälle im mehr schluchtartigen Brixentale abwärts. Es folgt eine steile Talstufe von über 80 *m* Höhe; darunter die Mündung des Windautales, welches von der Eisenbahn zur Überwindung der Steigung mittels einer Schleife benützt wird. Durch einen Tunnel erreichen wir dasselbe und erblicken die Trasse rechts tief unter uns. Am Hange steil abwärts, auf 24 *m* hoher Brücke über den Bach und im Bogen durch den 330 *m* langen Leidecker Tunnel. Die Windauer Ache trat hier im Jahre 1897 über die Ufer ihres vorher ganz schmalen Bettes und vermuhrte die Wiesen. Die damals angeschwemmten Schotterbänke sind heute mit über mannshohem Erlengebüsch völlig überwachsen, ein Beispiel für die schnelle Besiedelung solcher Alluvien. Am Ausgange des oben verlassenen Brixentales (rechts) Wasserfall. Mit mäßigem Gefälle an Hopfgarten und Schloß Itter (rechts auf bewaldetem Vorsprung) vorbei, öfter durch Tannenwald dem breiten Inntale zu, das mit Station Wörgl erreicht wird.

Im reichbebauten (auch Maisfelder [S. 61]), aber eintönigen Inntale über Kundl (hier in den Materialgräben links Sümpfe mit *Schoenoplectus lacustris*, S. 52) nach Rattenberg; altes Städtchen am Inn, vom Schloß überhöht. Unter diesem kurzer Tunnel, dann Station Brixlegg; das große Dorf mit Kupferschmelzwerk links. Vorne rechts die vordersten Grate des Sonnwendgebirges sichtbar, nördlich Dorf Kramsach an der Mündung des waldreichen Brandenbergertales. Auf steinerner Brücke über den Inn, durch einen in der Talsohle stehengebliebenen Fichtenwald; links über dem Flusse die Schlösser Matzen und Lichtwert und die Ruine Kropfsberg, darüber Bergwerkshalden. Zwischen dem Reiterkogel und der von steilem Felsen herabschauenden Kapelle Brettfall der breite Eingang des berühmten Zillertales; im Hintergrunde desselben einige Fels- und Eisgipfel seiner Umrahmung sichtbar. Am

aufgelassenen Tiergarten (rechts) und der Innbrücke der Zillertalbahn (links, über derselben die landwirtschaftliche Anstalt Rotholz) vorbei zur Station Jenbach. Unter dem Dorfe Eisenschmelze mit Hochofen. Erzförderung an Drahtseilen vom gegenüberliegenden Bergwerke Schwader herab.

Sonnwendgebirge.

($1^1/_2$ Tage.)

Nördlich von Jenbach schneidet das Achental mit dem 930 *m* hoch gelegenen, 19 *km* langen und gegen $1^1/_2$ *km* breiten Achensee tief in die Nordtiroler Kalkalpen ein, gegen das bayrische Isartal geöffnet und durch einen niedrigen Sattel mit dem Inntale verbunden. Eine wenig ausgedehnte Berggruppe, das Sonnwendgebirge, wird dadurch von den Parallelketten des Karwendelgebirges abgetrennt. Es besteht aus einem westöstlich verlaufenden Hauptkamme mit mehreren Gipfeln, darunter dem Hochiß (2298 *m*) und Rofan (2260 *m*), und drei nach Süden von diesem abzweigenden Graten. Am Nordende des Achensees ist der Unutz vorgelagert, nordöstlich ziehen sich bis zum Quertale des Inn waldige Vorberge. Die Gipfel des Sonnwendgebirges bieten einen instruktiven Einblick in die Flora der westnorischen Kalkalpen (S. 86) und einige schöne Seltenheiten, sowie auch eine prächtige Fernsicht. Der Besuch der Rofanspitze ist ganz bequem (nur Abstieg etwas steil), in Verbindung mit dem Hochiß erfordert die Tour Ausdauer. Unterkunft in der Erfurterhütte gedrängt.

Jenbach-Erfurterhütte (1860 *m*).

Die Straße führt sonnig durch den langgestreckten Ort aufwärts in das Tal des Kasbaches; beim Sensenwerk *Epilobium parviflorum* × *roseum*; am Bachufer (S. 53) *Salix nigricans* und *grandifolia*, charakteristische Staudenvegetation, auch viel *Equisetum Telmateja*, an quelligen Stellen *Hypericum acutum* u. a. Erst sanft durch Mischwald, dann steiler nach rechts im Fichtenwalde aufwärts nach Maurach, $1^1/_2$ Stunden. Die Zahnradbahn führt durch Birken- und Lärchenwälder am Dorfe Eben vorbei dorthin.

Weiter zuerst sanft (Weg rot markiert) durch trockenen Fichtenwald der Kalkalpen mit *Aposeris foetida* (S 33), dann steiler längs des Wasserlaufes aufwärts. Im Bachgerölle *Petasites niveus*. Auf den trockenen Voralpenfluren (S. 50) beim Niederleger Charakterpflanzen dieses Gebietes: *Plantago montana*, bis auf die Gipfel verbreitet, *Astrantia Bavarica*, etwas weiter oben *Euphrasia hirtella* (ganz isoliertes Vorkommen). Über 1600 *m* im Graben bereits Krummholz; hier unter anderem *Pimpinella rubra*, *Valeriana montana*, *Polystichum Lonchitis*. An der Waldgrenze (schmaler Zirbengürtel, S. 33) eine Hochfläche, an deren Rande die Erfurterhütte (zirka 1860 *m*) liegt, ($2^1/_2$ bis 3 Stunden von Maurach). Schöner Blick auf die Felsgipfel der Umgebung und in die Tiefe zum Achensee.

Erfurterhütte—Rofanspitze (2260 *m*)—Wiesing—Jenbach.

(Tagestour: Aufstieg 2 Std. [Geübtere über Hochiß, 2298 *m*, $3^1/_2$ Stunden, Route b]; Abstieg $4—4^1/_2$ Stunden).

Route *a*): Von der Erfurterhütte (daselbst *Cirsium spinosissimum* gemein) auf rotmarkiertem Wege gegen Osten durch eine grasige Mulde, dann auf den Grat, der vom Roßkopf südlich zur Heiterstellspitze zieht und weit gegen das Inntal vorspringt. Zwischen Blockwerk und Gerölle auf einen zweiten diesem parallelen Seitengrat (hier links eine frische Quelle) und von da längs des Hauptkammes weiter zum grünen Gipfel des Rofan.

Route *b*) (ebenfalls rot markiert): Von der Hütte gerade nördlich über den zum Gschollkopf vorgeschobenen Riegel und durch eine blockreiche Mulde (an den Felsen ihres oberen Randes *Aretia Helvetica*) zu einem Sattel im Hauptkamme. Nun nach Westen unter dem schroff abstürzenden Hochiß durch (hier *Rhamnus pumila*); von dieser Seite steil auf den schmalen Grat und zum wenig geräumigen Gipfel, $1^3/_4—2$ Stunden. Aussicht ähnlich der vom Rofan; schwindelnder Blick über die senkrechte Nordwand in die Tiefe. Zurück bis unter den Sattel und östlich über Rasen auf das Spieljoch (2237 *m*), dann auf im Felsen ausgehauenem Steige mit Drahtseil (hier *Trisetum distichophyllum*) hinab und unter dem Roßkopf durch auf den letzten Seitengrat; weiter wie unter *a*).

Aussicht von der Rofanspitze sehr umfassend: Bayrische Hochebene, die wilden Ketten des Karwendelgebirges, der Eiskranz der Zentralalpen von der Ötztalergruppe bis zum Großglockner, davor dunkle Schiefergebirge, besonders schön der Einblick in das Zillertal; Unterinntal, Salzburger Kalkalpen.

Bemerkenswertere Pflanzen (vgl. auch S. 86): In der Gipfelregion mehr oder weniger verbreitet: *Carex atrata, parviflora, Silene alpina* (weit herab), *Cerastium fontanum, Alchimilla fissa, Potentilla Crantzii (= Salisburgensis), Trifolium Thalii, Hedysarum obscurum, Pachypleurum simplex, Plantago montana, Chrysanthemum atratum, Gnaphalium Hoppeanum, Antennaria Carpathica,* im Geröllfelde nördlich derselben: *Trisetum spicatum, Saxifraga stenopetala, Saussurea pygmaea, Crepis Terglouensis,* am höchsten Punkte: *Salix serpyllifolia, Primula minima, Alectorolophus lanceolatus, Euphrasia hirtella.*

Besuchen wir den Südgrat bis zum sogenannten Sagzahn, so treffen wir im Rasen *Juncus Jacquini,* an Felsen *Aretia Helvetica.*

Abstieg nach Süden (rot markiert) durch Gerölle und Alpenweiden zur Scherbensteinalpe (1853 *m*), deren Hütten, an eine Felswand angelehnt, ganz versteckt liegen. An einer Lache (Alpenmoor S. 72) daselbst *Eriophorum Scheuchzeri,* an üppigen Grasplätzen *Peucedanum* (*Imperatoria*) *Ostruthium.* Weiter über eine steile, steinige Stufe zur bereits in der Waldregion gelegenen Allbüchlalpe; hier die üppige Vegetation der gedüngten und wasserreichen Umgebung der Sennhütten (S. 51) besonders stark entwickelt. Nun wieder

recht steil hinab durch schönen Fichtenwald (im oberen Teile auch Buchen) zum oberen Ende eines Alluvialkegels (zirka 950 *m*), über den es sanft nach rechts, häufig durch Birkengehölze, nach Wiesing und auf dem Fahrwege durch Wiesen und Äcker nach Jenbach geht.

Jenbach—Innsbruck.

Die Eisenbahn führt am linken Ufer weiter. Rechts unter hohem, durch einen Waldbrand entblößtem Felsgehänge das Schloß Tratzberg, dann vor Stans (rechts) kurzer Blick auf Georgenberg, auf einem Felsblock in waldiger Schlucht gelegen; links die hohen Bergwerkshalden des Kellerjoches, an dessen Fuße die alte Stadt Schwaz, vom Schlosse Freundsberg überragt. Über das Geröllbett des Vomperbaches, dann nahe dem Flusse in dem von Dörfern (Pill, Weer, Kolsaß, Wattens, Volders links, Terfens, Fritzens, Baumkirchen rechts) reich belebten Tale nach Westen. Nördlich das bewaldete Mittelgebirge des Gnadenwaldes, an dessen Fuße Eichenbestände, im Süden das Weertal, Wattental und Voldertal mit ihren Gebirgsumrahmungen. Die alte Salinenstadt Hall (rechts) mit dem charakteristischen Münzturm zieht sich am Schuttkegel des Halltalerbaches hinauf, überragt vom dunklen Zunderkopf und den trapezförmigen Mauern des Bettelwurfkammes. Gerade fort unter dem diluvialen Gehänge (rechts) von Thaur, Rum und dem Arzler Kalvarienberge; jenseits des Flusses ausgedehntes Mittelgebirge. Beim Vororte Mühlau steinerne Brücke über den Inn, dann langer Viadukt bis zum Bahnhofe von Innsbruck.

Innsbruck.

Innsbruck (Fig. 4), die Landeshauptstadt Tirols (mit Wilten, dem römischen Veldidena, zirka 48.000 Einwohner) liegt 574 *m* hoch in der Talebene zwischen dem Inn und der von Süden kommenden Sill. Den Ruf einer der schönsten Alpenstädte verdankt Innsbruck den Reizen seines Mittelgebirges und der abwechslungsreichen Hochgebirgsumrahmung. Im Südosten die Ausläufer der Zillertaler Alpen (Tuxergruppe), mit der Kuppe des Patscherkofels, (2248 *m*) endend; genau im Süden als Glanzpunkt die schöne regelmäßige Pyramide der Serles oder Waldrasterspitze (2715 *m*), rechts davon die dreigipflige Saile (2402 *m*), beide Reste der Trias in den Zentralalpen; im Südwesten dunkle Schieferberge, der Roßkogel und Grieskogel (2887 *m*) im Sellraintale. Im Hintergrunde des Oberinntales (Westen) der vielspitzige Muttekopf bei Imst. Nördlich des Inn die Kalkmauer der Solsteinkette, bei Zirl mit der sagenberühmten Martinswand beginnend, mit Solstein (2641 *m*), Brandjoch etc., dahinter im Osten die Bettelwurfkette (Großer Bettelwurf 2725 *m*). Beiderseits des Tales ziehen in 800—900 *m* Höhe fluvioglaziale Ablagerungen (S. 7) hin, welche, von der Erosion des Flusses noch übriggelassen, heute die für die

Fig. 4. Innsbruck gegen Norden.
(Nach einer käuflichen Photographie.)

Gegend so charakteristischen Mittelgebirge bilden. Die südliche Terrasse, teilweise vom Urgestein, welches als höchsten Punkt die Lanserköpfe (931 *m*) bildet, gestützt, ist eine reichkultivierte Fläche mit bewaldeten Hängen, deren Zusammenhang nur durch die tiefe Schlucht der Sill (Fig. 4 vorne) unterbrochen wird. An der Mündung derselben liegt der Berg Isel, die Wahlstatt der Jahre 1703, 1797 und 1809, mit Denkmal Andreas Hofers. Das bekannte Schloß Ambras weiter östlich am Hange. Die nördliche Mittelgebirgsterrasse (vgl. Fig. 4) ist viel weniger ausgedehnt, meist bewaldet und in Ermanglung einer festeren Stütze im unteren Teile in mehrere Sandhügel zerfallen und vom Höttingergraben und der Mühlauerklamm tief durchfurcht. Der ober der Stadt sichtbare rötliche Steinbruch liegt in der pflanzenführenden interglazialen Höttinger Breccie.[1])

Von Sehenswürdigkeiten der Stadt liegen für unseren Besuch am nächsten: der botanische Garten der Universität mit schöner Alpenanlage, das «Goldene Dachl», die Triumphpforte in der Maria Theresienstraße, der Rudolfsbrunnen, dann die berühmte Hofkirche, nahe der kaiserlichen Burg, das Panorama der Schlacht am Berge Isel (1809), ein 1000 m^2 großes Rundgemälde Zeno Diemers, das, abgesehen von der Darstellung der Kämpfenden, die Landschaft gerade in ihrer schönsten Stimmung, am Abende nach einem Gewitter, in berückender Natürlichkeit wiedergibt, die große, aus den natürlichen Gesteinen hergestellte Reliefkarte von Tirol im Maßstabe von 1 : 7500, das Landesmuseum (Ferdinandeum) mit besonders archäologisch sehr reichen Sammlungen.

Nördliche Mittelgebirgsterrasse.[2])

(Halbtagstour, 4 Stunden).

Über die Innbrücke in das alte Dorf Hötting, durch dessen enge Gassen aufsteigend nach Überschreiten des Baches der Diluvialhang erreicht wird. Über diesen (Sanddorngebüsche, S. 42) steil zum Planötzenhofe; dort zwischen Maisfeldern in den hohen Föhrenwald, der später Fichten und Buchen Platz macht, und fast eben zum Höttingerbild, einer Kapelle mitten im Walde (906 *m*), 1 $^1/_4$ Stunden. Nun rechts, den Höttingergraben, dessen Hänge mit Kalkgerölle bedeckt (hier *Euphrasia Salisburgensis*) und mit *Alnus incana* bewachsen sind, querend, zum Gramartboden, einer Waldwiese mit ausgedehntem Blick auf die Gelände südlich von Innsbruck bis zu den Brennerbergen und dem mächtigen Habicht im Stubaitale. Restauration. Durch schattige Fichten-

[1]) Wettstein, R. v., Die fossile Flora der Höttinger Breccie. Denkschr. Akad. Wiss., Wien 1892, S. 479—524.

[2]) Blaas, Ein geolog. Spaziergang im Höttinger Graben und Dalla Torre, Pflanzen- und Tierwelt im nördlichen Mittelgebirge bei Innsbruck (22. Jahresber. des Innsbrucker Verschönerungsvereines).

wälder fast eben über das Plateau fort, später sanft ansteigend zur Arzleralpe, die bereits am Gürtel der Krummholzbuchen (S. 35) liegt. Weiter[1]) gegen Nordosten ansteigend, werden bald die hochstämmigen feuchten Buchenwälder (S. 35) an der Lehne der Mühlauer Klamm erreicht ($1^1/_2$ Stunden). Hier (zirka 1150 *m*) im faulenden Buchenlaube mitunter in ganzen Gruppen *Epipogon aphyllus*. In der Klamm selbst an den feuchten Felsen *Saxifraga mutata;* reiche Algenvegetation an den Steinen im Bache, die von *Hydrurus,* Diatomaceen, Rivularien u. a. Gallertüberzüge (S. 58) erhalten, auch an Felswänden (*Scytonema* etc.). Weiter auf steilem, steinigem Wege an den Kaskaden des Baches und unter mächtigen Felsen hin zum Ausgange der Klamm, dann rechts über sandige, mit Kalkmuhren überdeckte Hänge mit Sanddorngebüschen nach Mühlau (1 Stunde) und über die Kettenbrücke und den Saggen oder mittels Tramway in die Stadt.

Viller Wiesenmoor und Lanserköpfe.[2])

(Halbtagstour, $2^1/_4$ Stunden).

Mittels Tramway durch die Stadt zum Fuße des Berges Isel, $^1/_4$ Stunde; von dort Mittelgebirgsbahn, $^1/_2$ Stunde. Nach Osten über die Sill; rechts kurzer malerischer Blick auf den künstlichen Wasserfall derselben am Ausgange der Schlucht, daneben Eingang des ersten Tunnels der Brennerbahn. Am Hange des Paschberges durch Fichtenwälder immer weiter ansteigend unter stetem Ausblick auf die herrlichen grünen Gelände des Inntales, am Tummelplatze (rechts), einem alten Soldatenfriedhofe, vorbei zur Haltestelle Ambras. Unweit davon (links) das Schloß, darunter das gleichnamige Dorf. Nun in mehreren Serpentinen mit immer abwechselnden Fernblicken aufwärts zur Station Aldrans; dann gegen Westen zurück an steilen Schotterhängen hin auf die Höhe des Mittelgebirges zur Haltestelle Lansersee. In der Nähe der «große Lansersee», 842 *m*, ein kreisrundes Wasserbecken; auf Moorboden seines Ostufers *Potentilla Norvegica.*

Ein ziemlich ausgedehntes Wiesenmoor (vgl. S. 51) füllt eine Senkung gegen Vill (westlich) aus. Von bemerkenswerten Arten sind hier zu erwähnen: *Eriophorum gracile, Heleocharis pauciflora, Rhynchospora alba, Polygala Austriacum, Drosera rotundifolia, Anglica, obovata, Carex dioica, Buxbaumii, lasiocarpa («filiformis»), fulva (flava × Hornschuchiana),* in seichten Tümpeln blüht in Menge *Utricularia minor,* an deren Rändern *Sturmia Loeselii.*

---

[1]) Falls, was vorher rekognosziert werden wird, *Epipogon* noch nicht entwickelt sein sollte, kann dieser Teil unterbleiben und über die Hungerburg und Weiherburg steil nach Innsbruck abgestiegen werden.

[2]) Murr J., Die Lanserköpfe bei Innsbruck und ihre Umgebung. Deutsche bot. Monatschr. XIX (1901), S. 152—154.

In 20 Minuten wird die Schieferkuppe des Lanserkopfes, 931 *m*, erreicht, der beste Aussichtspunkt für die Umgebung Innsbrucks. Besonders schön der Blick über die mit Dörfern besäten Mittelgebirge, über den eleganten Kurort Igls auf den mächtigen Habicht und andere Gipfel der Stubaier Eisberge, in das Unterinntal bis Kufstein und dem Kaisergebirge; sonst wie S. 129 erwähnt. An Gestein *Sempervivum Doellianum, Asplenium septentrionale, Saxifraga Aizoon* etc. Abstieg zunächst zum «kleinen Lansersee», der mit *Nymphaea alba, Elodea Canadensis* etc. bedeckt ist. Zwischen dem Schilf *Aspidium Thelypteris* und *Carex Pseudocyperus,* jedoch nur mit größter Vorsicht zugänglich. Von hier auf schlechtem Fahrwege durch einen Birkenhain (S. 36) nach Norden *(Senecio Jacobaea* × *alpinus* in großen Stöcken), dann gegen Westen abwärts an den Rand der Sillschlucht *(Libanotis montana)* und auf der Iglser Straße, die Sill querend, zur Tramway, 1 Stunde. Der Besuch der Reliefkarte von Tirol (s. oben) am besten hier anzuschließen.

Innsbruck—Brenner (1370 *m*).

Bald nach Verlassen des Bahnhofes fahren wir über einen hohen Damm, der Ausblicke nach rechts und links über das Inntal gestattet, in den 660 *m* langen Berg Isel-Tunnel ein. Jenseits desselben befinden wir uns in der Sillschlucht. Links der Paschberg, rechts führt die neue Stubaitalbahn zum Mittelgebirge. Nach der gänzlich zerfallenen Ruine Sonnenburg auf hoher Brücke über die Sill. Weiter an abgesprengten Felsen fortan am rechten Ufer hin durch mehrere Tunnels, über Dämme und Stützmauern hoch über dem im silbergrauen Phyllit eingegrabenen Schlund der schäumenden Sill, an dessen Steilhängen Birken und Erlen Gestrüppe bilden. Beim Weiler Gärberbach zahlreiche Linden, die ihre Existenzbedingungen dem Föhn (S. 9) verdanken. Gegenüber die dreigipfelige Saile, vor uns die Serlesspitze. An der Mündung des Stubaitales die Stephansbrücke der Brennerstraße sichtbar, ein hochgewölbter steinerner Bogen von 44 *m* Spannweite. Weiterhin Fichtenwälder an den weniger steilen Hängen; an kahlen Stellen setzen *Chrysanthemum (Tanacetum) vulgare, Artemisia Absinthium, Tommasinia verticillaris* und *Libanotis montana* die charakteristische Vegetation zusammen. Auf einer kleinen Wiese in der Tiefe eine der größten elektrischen Kraftanlagen, zu deren Betriebe das Wasser der Sill 7·6 *km* weit nahezu horizontal am Hange hingeleitet wurde und dort aus 183 *m* Höhe durch mannsdicke Rohre außerordentlich steil herabstürzt. Bei Station Patsch in großer Menge die durch den Bahnbau eingeschleppte *Isatis tinctoria.* Hier beginnen allmählich die Lärchenwälder (S. 34), die bis über Steinach hinaus dominieren. Erster Blick auf das Hühnerspiel beim Austritt aus dem Mühltaltunnel, dem längsten der Strecke (878 *m*). Auf hohem Damme und Durchlaß über den Fluß, dann den Schloßberg von Trautsohn mittels Tunnels durchfahrend nach Matrei. Bald darauf im fast ebenen Talbecken

Mündung des Navistales, in dessen Hintergrunde die Tarntalerköpfe (Serpentin). Bei Steinach (rechts) Blick in das berühmte Gschnitztal mit Blaser, Kirchdachspitze und Habicht. In starker Steigung biegt die Bahn nach Osten in ein Seitental (die steilen Felsen links von den niederhängenden Sträuchern der *Juniperus Sabina* überwuchert), welches sich alsbald in das Schmirntal und Valsertal gabelt, deren schroffe Bergformen nur auf Augenblicke zu sehen sind. Der Trennungsrücken dieser beiden Täler wird bei St. Jodok mittels Kehrtunnels durchfahren, an der gegenüberliegenden Tallehne wieder der Hang des Silltales erreicht und so nahezu 100 *m* Steigung überwunden. Am Fuße des Padaunerkogels, hoch ober dem Dorfe Gries (gegenüber am Abschlusse des Obernbergertales die mächtige Tribulaungruppe), dann am tiefgrünen Brennersee (rechts) vorbei und über die Mündungen des Venna- und Griesbergtales zu der am höchsten Punkte der Bahn gelegenen Station Brenner (1370 *m*) der Wasserscheide zwischen Schwarzem und Adriatischem Meere. Rechts kommt der Eisack herab, an dem durch das meist von kaltem Wind durchwehte Hochtal abwärts Brennerbad erreicht wird.

A. Vennatal.[1])

(Halbtagstour, 3 Stunden).

Vom Kraxentrager, einem Gipfel im Südkamme der Tuxergruppe, zieht zum Brennersee das nur 6 *km* lange, geographisch ganz unbedeutende, aber landschaftlich schöne Vennatal herab. Im unteren Teile ganz sanft geneigt, mit Lärchen- und Fichtenwäldern bewachsen, zwischen denen üppige Wiesen und Voralpenfluren sich ausbreiten, schließt es mit einem geröllbedeckten Steilhange, über den der Abfluß des kleinen Kraxentragerferners in einem Wasserfall herabstürzt. Die rechte (nördliche) Talseite ist streckenweise aus steilen Felsen stark kalkhaltigen Phyllites gebildet, der Kalk- und auch Urgesteinspflanzen die Existenz ermöglicht. Eine große Anzahl von Arten der Hochalpenregion steigen dort bis 1500 *m* herab, während andererseits einige xerophile Talpflanzen, ja selbst solche der banato-insubrischen Zone im Zusammenhange mit der Wirkung des Föhns (S. 9) noch existieren können. Die dadurch entstehende Pflanzengesellschaft bildet den botanischen Anziehungspunkt.

Etwa $^1/_4$ Stunde nördlich der Station Brenner wird die Straße verlassen und nach rechts über die Bahn in das Tal eingebogen. Schon hier an Felsen alpine Pflanzen, z. B. *Primula longiflora*. Bequemer ebener Weg in $^1/_2$ Stunde zum Weiler Venna. Am Bache, der hier überschritten wird, *Peucedanum Ostruthium, Phyteuma Halleri, Hieracium aurantiacum* etc. in üppiger Entwicklung. Unweit nördlich davon steigen die Felsen an. *Stipa pennata, Aster alpinus, Leontopodium alpinum*, dessen «Sterne» oft aufgelöst erscheinen, *Artemisia laxa*

[1]) Nach Angaben von Herrn H. Fleischmann (Wien).

und *Art. campestris* mögen die Flora charakterisieren. Weiter taleinwärts beim Ansteigen gegen den Wasserfall *Cystopteris montana, Athyrium alpestre, Cerinthe alpina, Primula viscosa, Achillea moschata.*

B. Hühnerspiel (Amthorspitze)[1] 2751 *m.*

(1½ Tage; Aufstieg 5—5½ Stunden; Abstieg 4 Stunden).

Das Hühnerspiel[2]) gehört dem südlichsten Teile der Tuxer Gebirgsgruppe an, der, durch das Pfitschtal vom Hauptstocke der Zillertaler Alpen getrennt, einen von Nordosten gegen Südwesten neben dem Eisacktale verlaufenden Rücken darstellt. Nach einer weiten Einsattelung schwingt sich dieser zu einer mächtigen Berggruppe empor, die in der scharfen Pyramide der Rollspitze (2800 *m*) kulminiert. Auf ihrem von steilen Felswänden flankierten Ostgrate erhebt sich das Hühnerspiel (2751 *m*), südlich davon die Weißspitze (2716 *m*), nördlich ist die Daxspitze (2648 *m*) vorgelagert. Wie in touristischen Kreisen die prachtvolle Fernsicht, so hat der von Kerner entdeckte, erschöpfend aber erst seit wenigen Jahren bekannte Pflanzenreichtum für Botaniker das Hühnerspiel zu einem der ersten Anziehungspunkte gemacht. Es ist nicht eine bestimmte Formation, die sich dort besonders gut studieren ließe, sondern die überaus große Anzahl von vielfach pflanzengeographisch gar nicht zusammengehörenden Arten, die diesen Berg zu einem der lohnendsten Punkte unserer Reise macht. Geographische Lage, Klima und geologische Beschaffenheit tragen dazu gleichmäßig bei. Viele Arten der östlichen Alpen, insbesondere Charakterpflanzen des Tauernzuges, haben hier die Westgrenze ihrer Verbreitung, während von der nahen eisstarrenden Ötztalergruppe noch einzelne westalpine Pflanzen herüberreichen, um sich hier mit jenen zusammenzufinden. In klimatischer Hinsicht stehen die Brennerberge unter dem Einflusse des Föhns (Scirocco), der sich von hier in die nördlichen und auch in die südlichen Täler hinabstürzt. Das Fortkommen einer ganzen Reihe von Pflanzen der Südtiroler Dolomitalpen ist zweifellos seiner Wirkung zuzuschreiben. Das Gestein, aus dem die ganze Berggruppe aufgebaut ist, ist streckenweise stark kalkhaltiger Phyllit, dem außerdem, wie auf der Weißspitze, Kalke unsicheren Alters aufliegen. Von der großen Anzahl der hier zusammen vorkommenden Arten soll, da sie sich teils überall zerstreut finden, teils ihre Standorte in der Natur wenig gekennzeichnet sind, gleich hier eine Auswahl gegeben werden: *Trisetum spicatum* und *distichophyllum*, *Sesleria ovata* (östlich), *Carex rupestris, Chamaeorchis alpina, Dianthus glacialis* (östlich),

[1]) Wir wollen den schönen Volksnamen «Hühnerspiel» dem durch Gemeindebeschluß dem Berge nach seinem verdienten Erschließer Dr. E. Amthor gegebenen vorziehen.

[2]) Noë, Gossensaß, Blätter der Erinnerung an die Gletscherwelt Tirols, Meran 1888, S. 96—98. — Kerner A., Korrespondenz, Österr. bot. Zeitschr. XIX, 1869, S. 223.

Silene Norica (östlich), *Alsine lanceolata* (südlich), *Cerastium strictum, Ranunculus plantagineus* (südlich), *Anemone sulphurea* (westlich), *Arabis coerulea, Draba Fladnitzensis* und *Carinthiaca, Papaver aurantiacum* (westlich), *Sedum Carinthiacum, Saxifraga biflora, biflora* × *oppositifolia* und *Rudolphiana, Potentilla grandiflora, nivea* und *frigida* (westlich), *Alchimilla fissa* und *flabellata, Oxytropis Tiroliensis, Astragalus australis, alpinus* und *frigidus, Trifolium alpinum* (westlich), *Primula glutinosa* × *minima, longiflora* (südlich), *Armeria alpina,* (östlich), *Gentiana brachyphylla* (westlich), *postrata* (östlich), *nana* (östlich), *tenella, Kerneri* und *calycina* (südlich), *Swertia (Lomatogonium) Carinthiaca* (spät blühend), *Pedicularis asplenifolia* und *Oederi* (beide westlich), *P. tuberosa* × *rostrata, Erigeron uniflorus, Antennaria Carpathica, Leontopodium alpinum, Artemisia laxa* und *Genipi, Doronicum glaciale* (östlich), *Saussurea alpina, Carduus Rhaeticus* (südlich), *Taraxacum Pacheri* (östlich), *Reichenbachii* (endemisch), *Crepis jubata* (westlich) und *Terglouensis, Hieracium dentatum, piliferum* etc.

Der Weg zweigt zirka $^3/_4$ Stunden von Brennerbad abwärts beim Gasthause Pontigl ab, das nach angenehmer Wanderung auf der Straße erreicht wird. Auf Wiesen Massen von *Carduus agrestis* und *Ranunculus Kerneri,* Charakterpflanzen des Brennergebietes. Der markierte Steig führt nun bequem in Serpentinen durch vegetationsarmen Fichtenwald empor. *Galium Leyboldii* und *Hieracium Bocconei* sind die einzigen bemerkenswerten Pflanzen. Immer schöner öffnet sich im Ansteigen der Blick in das Pflerschtal mit seiner eisgepanzerten Umrahmung und der über 4 *km* langen Kehre der Eisenbahn. Unter der Waldgrenze wird in $1^1/_2$ Stunden die bewirtschaftete Amthorhütte erreicht.

In zahllosen Serpentinen führt der markierte Reitweg am Hange empor. Ericaceengürtel (S. 67) schmal und wenig ausgeprägt; mittlere und obere Hochgebirgsregion gehen ganz allmählich ineinander über. Es empfiehlt sich, weiter oben etwas rechts vom Wege ab ober den Felsen (aber nicht zu nahe) hinzugehen, da dort die reichste Flora. Zuletzt über einen schmalen Grat zum Gipfel, $2^1/_2$—3 Stunden.

Aussicht die Hochgebirge fast ganz Tirols umfassend. Sehr zusammengeschoben die eisgepanzerten Zentralalpen: im Osten die Zillertaler Alpen, besonders schön die Tuxergruppe; im Westen über dem Pflerschtale die zahllosen Gipfel der Stubaier und Ötztaler Alpen mit Wildspitze (3776 *m*) und Weißkugel; gleich über dem Brenner die schroffen Kalkberge der Tribulaungruppe. Im Norden über der grünen Sillfurche die Nordtiroler Kalkalpen bis zur Hungerburg bei Innsbruck herab sichtbar. Im Süden die formenreichen Dolomitalpen (Ampezzaner Berge, Marmolata, Langkofelgruppe, Schlern etc.); näher düstere Schieferberge des Sarntales, darüber hinaus die Brentagruppe, endlich in weiter Ferne die Gletschergipfel der Adamello-, Presanella- und Ortlergruppe bis knapp unter den Gipfel des Ortlers (3902 *m*) selbst. Talblick in das liebliche Sterzinger Becken; das Pfitschtal zum großen Teile durch die nahe Rollspitze verdeckt.

Für Schwindelfreie lohnt die noch $^1/_2$ Stunde weitere Rollspitze einen Besuch. Der markierte Weg führt zuerst über den schmalen, scheinbar ganz ungestörten Grat, muß aber bald in tief eingerissene Scharten absteigen. Auf dieser luftigen Höhe *Alsine decandra, Arenaria frigida, Hutchinsia brevicaulis, Draba Fladnitzensis* und seltene Moose *(Pottia latifolia, Eurhynchium cirrhosum, Stylostegium caespiticium)* als zwergige Vertreter der Vegetation. Der Berg besteht aus dem äußerst brüchigen Quarzphyllit und zeigt besonders am Nordhange in großartiger Weise das Zerstörungswerk des Windes und Regenwassers (S. 8), während der Südhang mit glattgewaschenen Platten gepanzert ist. Vom Gipfel schöner Blick auf das ganze Pfitschtal.

Abstieg gleich unterhalb des Gipfels nach Süden auf markiertem Fußsteig in den Sattel zwischen Hühnerspiel und Weißspitze. Nun diesen verlassend rechts über festes Gerölle und Rasen in der Tiefe der Platzerberg genannten Mulde abwärts. Unter der Alpe wird über den nördlichen Hang der Reitweg erreicht und auf diesem nach Gossensaß abgestiegen, $3^1/_2$—4 Stunden. Das wohlhabende Dorf liegt 1061 *m* hoch, am Ausgange des Pflerschtales, am eigentlichen Südfuße des Brennerpasses, und ist seit wenigen Jahren ein gutbesuchter Luftkurort geworden.

Gossensaß—Bozen.

Gleich unterhalb Gossensaß passiert die Bahn eine kurze Talenge, in welcher die Trasse im ehemaligen Bette des Eisack liegt, dieser selbst aber durch einen künstlichen Wassertunnel (rechts) braust. In südlicher Richtung abwärts durch steile Lärchenwälder, die hier von grauen Felsbänken durchsetzt sind, am Dörfchen Ried (links) vorbei, in das Talbecken von Sterzing. Hier münden, umrahmt von den vergletscherten südlichen Ausläufern der Stubaier Gruppe, das Ridnauntal und Jaufental, von Nordosten das Pfitschtal. Am Fuße bewaldeter Hänge das altertümliche Städtchen Sterzing[1]) malerisch gelegen; südöstlich davon, uns hinter den Weidenbeständen des Flußufers nicht sichtbar, das nunmehr fast trockengelegte Sterzinger Moos, ein letzter Rest des diluvialen Sees.

Das folgende, nach Südosten verlaufende Durchbruchstal des Eisack in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Zunächst im unteren Teile waldloser Nordhang, mit insbesondere in der Umgebung der schön renovierten Schlösser Sprechenstein und Welfenstein (links) xerophytischer Vegetation, mit durch Viehverbiß verstümmelten kleinen Wachholdersträuchern bestanden. Unterhalb Mauls zwischen den genäherten Talwänden streckenweise nur Raum für den zwischen Felsblöcken schäumenden Fluß, die Straße und Bahn. Die sehr stei-

[1]) Die römische Kolonie Vipitenum. Daher der Name Wipptal für die keineswegs einheitliche Talfurche von hier bis Innsbruck.

len, trockenen und von Erosionsrissen durchfurchten nördlichen Hänge tragen hier schütteren Wald von *Pinus silvestris*, nur in ganz vereinzelten schattigeren Schluchten finden sich spärliche Fichten, während gleich gegenüber die ebenfalls steile südliche Talseite mit prächtigem Fichtenwald, gemischt mit Birken *(B. verrucosa)* bedeckt ist, ein Kontrast, der sich bei der Gleichheit des Gesteins (Granit) nur durch die verschiedene Lage und die damit gegebene Verschiedenheit der Beleuchtungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse erklären läßt. Kleine Wiesen der Talsole von mitunter prächtigen Birken umgeben. Bei Grasstein (links) ein Denkmal für die Gefallenen der zahlreichen Kämpfe sichtbar, die im Jahre 1809 um diesen Engpaß zwischen Tirolern, Bayern und Franzosen tobten.

Unterhalb Mittewald die ersten Kastanienbäume *(Castanea sativa)* kultiviert; auf den Höhen vor uns bereits Weingärten. Wir befinden uns an der klimatischen Grenze Südtirols. In der Station Franzensfeste längerer Aufenthalt. Bald darauf links die mächtige gleichnamige Talsperre. Die hier abzweigende Pustertalbahn übersetzt mit 200 *m* langer Brücke, deren mittlerer Teil aus Militärrücksichten in die Festung eingezogen werden kann, das Tal und damit in 80 *m* Höhe, gerade über der Straßenbrücke, den Felsschlund des Flusses. In südlicher Richtung wird das freundliche Brixener Becken mit der Mündung des Pustertales erreicht. Die Hänge des von Norden weit vorgeschobenen diluvialen Schabser Plateaus mit Weingärten bedeckt, auch Mais wieder im großen kultiviert. Kastanienhaine und Weingärten grenzen nicht bald wo so knapp an die baltischen Fichtenwälder der Talhänge, ja selbst an Alpenrosenbestände, wie beim folgenden Dorfe Vahrn. An der Mündung der Rienz (links) die Stadt Brixen, 550 *m*, überragt vom Schlosse Krahkofel, dem nördlichsten Standorte zahlreicher südlicher Pflanzen. Weiter abwärts am Flusse (links) Eschenbestände, dann prächtige alte Auen aus Erlen, Weiden und *Populus nigra*, deren Boden von *Rubus caesius* überwuchert ist. Die Bahndämme mit *Robinia Pseudacacia* bepflanzt; auf dem schotterigen Untergrunde üppige Ruderalflora *(Echium vulgare, Artemisia vulgaris, Galeopsis speciosa, Verbascum*-Arten). Bevor sich das Tal wieder verengt (bei Albeins) kurzer Blick auf die Dolomitzacken der Geislerspitzen (links). Bald nach Passieren des Villnössertales das Kloster Säben auf hohem, senkrecht abstürzendem Felskopfe (rechts); an seinem Fuße das Städtchen Klausen. Die Fichtenwälder verschwinden weiterhin fast völlig, an ihre Stelle treten Rotbuchen *(Fagus silvatica)*. Die hier noch spärlichen Weingärten hochwüchsiger und bereits der italienischen Kulturart ähnlich. Bei Waidbruck mündet links das Grödnertal, berühmt durch die kunstvollen Holzschnitzereien seiner ladinischen Bewohner. Beim Bahnhofe (links) eine mächtige Trauerweide.

Unterhalb Waidbruck beginnt der sogenannte Kuntersweg, eine Schlucht, die sich der Eisack von hier bis gegen Bozen tief im Porphyr ausgewaschen hat. An den von senkrechten roten Felswänden durchsetzten Steil-

hängen finden sich von Süden eingedrungene Elemente in seltsamer Vereinigung mit den vom Mittelgebirge herabsteigenden baltischen Waldbäumen. Ein aus *Ostrya carpinifolia, Corylus Avellana, Betula verrucosa, Fagus silvatica, Castanea sativa, Colutea arborescens, Cotinus Coggygria, Fraxinus excelsior, Picea excelsa, Pinus silvestris,* die wir sämtlich während der Fahrt leicht unterscheiden können, zusammengesetztes Gehölz, wie es hier insbesondere den östlichen Hang bedeckt, wäre unerklärlich, wenn uns nicht die geographische Lage der Gegend über seine Entstehung Aufschluß gäbe. Streckenweise lassen die steilen, von *Hedera Helix* übersponnenen Felsen für Gesträuch überhaupt nur mehr wenig Raum; insbesondere Nadelbäume verschwinden später völlig.

Von der Haltestelle Kastelrut abwärts Massen von *Chamaenerium palustre* im Gerölle des Flusses. Bei Atzwang die ersten Zypressen; links kurzer Blick auf den Schlern. Bei Blumau, das durch mehrere Tunnels erreicht wird, Mündung des Tiersertales. Der Eisack biegt nach Westen und vorne über dem durch Weingärten und Gehöfte immer mehr belebten Tale wird die Umrahmung des Bozener Beckens sichtbar. Bei Kardaun treten die Felshänge rasch auseinander und die Bahn biegt vom Flusse rechts ab. Unter immer großartigerem Blick auf die Umrahmung des Talkessels, zwischen Weingärten, Pfirsich- und Mandelkulturen an den Dörfchen Rentsch und St. Magdalena vorbeifahrend, erreichen wir den Bahnhof von Bozen (262 *m*).

Bozen.

Die Stadt Bozen [1]) liegt unweit der Mündung des Eisack in die von Nordwesten aus dem Vinschgau kommende Etsch, am nördlichen Ende eines langgestreckten diluvialen Flußseebeckens, das durch den Durchbruch der Etsch bei Salurn entleert wurde. In seinem westlichen Teile reicht das auch flußaufwärts als schmale Terrasse fortgesetzte rebenreiche Mittelgebirge «Überetsch», ein Porphyrriegel mit diluvialer Decke bis an die Etsch heran. Im Norden umgeben die Sarntaler Alpen im Halbkreise das schluchtartig mündende Sarntal; ihr Südfuß bildet zwischen letzterem und dem Eisack das hochgelegene Porphyrplateau des Rittens. Auch im Osten breiten sich mit rötlichen Porphyrfelsen abstürzende Vorberge aus; hinter ihnen die zerklüfteten Dolomitgruppen des Latemar und Rosengarten, dann, auf das Mittelgebirge von Völs und Seis senkrecht abstürzend, der Schlern. Am Horizont weiters gegen Norden einzelne Schiefergipfel der bereits erwähnten Sarntaler Alpen; im Südwesten der Gantkofel und Monte Roën; zwischen ihnen der Mendelpaß mit Straße nach dem Nonsberg. In der Ferne einzelne Gipfel des Schiefergebirges in der Umgebung von Meran sichtbar. Zahlreiche Schlösser

[1]) Bergmeister A., Physisch-medizinisch-statistische Topographie der Stadt Bozen. Bozen 1854, S. 13—19.

zieren allenthalben Hügel und Ecken der Mittelgebirge; viele sind schon längst zu Ruinen verfallen, andere aber noch bis heute bewohnt und erhalten oder in neuerer Zeit wiederhergestellt worden.

Bozen ist im Sommer eine der ersten Touristenstationen Tirols, aber auch im Winter wie noch mehr das jenseits der Talfer gelegene Dorf Gries als klimatischer Kurort schon seit langer Zeit besucht. Von interessanten Bauwerken seien der aus dem Jahre 1519 stammende gotische Turm der Pfarrkirche, das nahe prachtvolle Denkmal des Tiroler Minnesängers Walter von der Vogelweide und die durch ihre künstlerische Ausstattung berühmte Weinstube «Batzenhäusl» genannt. Der Obstmarkt und die Laubengasse zeigen nicht nur die besten Produkte des in der Gegend blühenden Obstbaues, sondern auch ein buntes Bild des bewegten Volkslebens.

Erzherzog Heinrichs-Promenade.

Über Walterplatz, Laubengasse, Obstmarkt (vgl. oben) wird das Talferbett und rechts über die prächtige Ausblicke auf die Stadt und Umgebung gewährende Wassermauer ein eiserner Steg erreicht, über den wir zum oberen Ausgange von Gries gelangen. Nun ein kurzes Stück nach links, an Felsen und Mauern vorbei (hier die zentralamerikanische *Opuntia pumila* eingebürgert) in den Ort zum Fagenbache, der über eine steile Porphyrwand vom Mittelgebirge herabstürzt, doch im Sommer gewöhnlich wenig Wasser enthält. Längs desselben zunächst unter prächtigen Edelkastanien *(Castanea sativa)* einen schlecht gepflasterten Weg aufwärts. Rechts ein alter einzelnstehender Turm («g'scheibter Turm»). Nach links abbiegend führt nun die Erzherzog Heinrichs-Promenade ober den Gärten von Gries dahin, $^3/_4$ Stunden. Die Gebüsche dieses warmen Hanges stehen zwar im Sommer nicht mehr im Blütenflor, doch ist ihre Formation (S. 41—42) noch charakteristisch genug; die krautigen Pflanzen sind zum größten Teile bereits verbrannt. Als seltener verdient *Cynanchum laxum* erwähnt zu werden. Schließlich gelangen wir am Westende von Gries auf die Straße herab. Am Rückwege passieren wir die sehr sehenswerte Kakteenanlage des Hotels Austria und können den besonders abends herrlichen Blick von der Brücke über das hochgelegene schottererfüllte Talferbett noch lange genießen.

Runkelstein und Erzherzog Heinrichs-Garten.

(Halbtagstour; 3 Stunden.)

Am Fuße des Rittens (rechts) durch die äußersten Gassen der Stadt auf die neue Sarntaler Straße, welche anfangs zwischen den Einfriedungsmauern der Weingärten eingeengt ist. Innerhalb St. Peter felsige Hänge mit den charakteristischen Gesträuchen (S. 41—42) und noch blühenden krautigen

Pflanzen: *Diplachne serotina, Dianthus Seguiéri, D. Monspessulanus, Sempervivum acuminatum, Galium purpureum, Centranthus ruber.*

An einer vorspringenden Ecke unter mächtigen Walnußbäumen *(Juglans regia)* und Edelkastanien prächtiger Blick auf unser Ziel (Taf. XXXIII), das auf einem Felsen über der Straße ebenso imponierend als malerisch gelegen ist. Bald zweigt rechts der alte gepflasterte Burgpfad ab und führt unter laubenartig zusammenschließenden hohen Sträuchern von *Cornus mas* zum zypressengeschmückten Eingange des Schlosses. Die der Stadt Bozen gehörige Burg wurde vor drei Jahrzehnten durch Schmid in ihrem ursprünglichen Zustande vollständig wiederhergestellt und besitzt, abgesehen von dem ganzen Aufbau, insbesondere durch die in drei Sälen verteilten alten Freskogemälde aus dem Sagenzyklus Tristan und Isolde hohen kunstgeschichtlichen Wert. Im Hofe kleine Restauration mit prächtiger Aussicht auf das Bozener Gelände bis Sigmundskron und Überetsch bis zur Mendel. Etwa 10 Minuten taleinwärts finden wir an Felsen längs des nach Rafenstein (links) hinaufführenden Weges *Adiantum Capillus Veneris, Notholaena Marantae* und *Opuntia pumila.* Die Rückkehr erfolgt auf derselben mitunter sehr heißen Straße.

Der «Erzherzog Heinrichs-Garten», heute im Besitze der Fürstin von Campo Franco, zieht sich in bedeutender Ausdehnung am Hange des Ritten hinauf. Unter den zahlreichen Ziergärten der Stadt[1]) ist er der sehenswerteste, da sich dort der größte Teil der in Bozen kultivierten, aus wärmeren Klimaten stammenden Gehölze vereinigt findet.

Es seien hier nur die prächtigen Coniferen erwähnt, wie: *Sequoia gigantea, Araucaria excelsa, Bidwillii, Brasiliana, Picea pungens, Alcocquiana, Abies Pinsapo, Nordmanniana, concolor, Cephalonica, Tsuga Douglasii, Cedrus Deodara, Libani, atlantica, Pinus Strobus, Halepensis, Cupressus funebris, glauca* u. a. *Chamaecyparis Lawsoniana, Nutkaënsis, pisifera, obtusa, Thuya gigantea, Juniperus drupacea, Taxus baccata* f. *hybernica, Cephalotaxus Fortunei;* ferner *Ginkgo biloba, Liriodendron Tulipifera, Lagerstroemia Indica, Diospyros Kaki,* Magnolien, Bambusen u. v. a.

Sigmundskron,[2]) die Möser und das Kulturland an der Etsch.

Mittels Eisenbahn vom Bozener Bahnhofe gegen Westen abbiegend auf zierlicher Eisenbrücke über die Talfer (prächtiger Ausblick), dann bald auf dem Etschdamme, bald durch Auen, Obst- und Weingärten zur Haltestelle Sigmundskron am diesseitigen Etschufer (Meranerbahn) oder, den Fluß

---

[1]) Vgl. darüber: Entleutner A., Die Ziergehölze von Südtirol. Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch., Wien XXXVIII (1888), S. 115—132.

[2]) F. Leybold, Ein botanischer Ausflug auf den Gaukofel in Südtirol. Flora XXXVIII (1855), S. 305—316.

übersetzend, auf hoher Mauer zur Haltestelle Überetsch der Überetscherbahn, die hier in mehreren Windungen zum Mittelgebirge ansteigt. Östlich davon führt durch hohen *Ostrya*-Wald der Weg nach Sigmundskron hinan, $^1/_4$ Stunde. Die stark zerfallene altersgraue Ruine breitet sich mit ihren mächtigen Mauern und Türmen in bedeutendem Umfange auf der vorspringenden Ecke des Mittelgebirges aus und gewährt aus ihren Fenstern herrliche Ausblicke über das Bozener Becken. Der vordere Teil dient als Pulvermagazin und ist nicht zugänglich. Etwas flußaufwärts zwischen der Etsch und der Berglehne sind noch Reste der ehemals weitausgedehnten Etschmöser erhalten geblieben. Unter riesigen alten Weiden erreichen wir diese hochwüchsigen, mit Schilf, *Melilotus altissimus, Thalictrum lucidum, Althaea officinalis* etc. dicht bestandenen Sumpfwiesen. Die Rückkehr auf der zwar staubigen Straße bietet, besonders wenn die Strahlen der untergehenden Sonne Wiesen, Obstgärten und Weinlauben in goldigem Glanze erscheinen lassen, prächtige Stimmungsbilder. An den Straßenrändern sind von bemerkenswerten Pflanzen zu erwähnen: *Lactuca Scariola, Galega officinalis, Epilobium adnatum, Cucubalus baccifer, Digitaria ciliaris.* In 1 Stunde wird Gries erreicht und über die Talfer nach Bozen zurückgekehrt.

Über den Schlern nach Campitello

(2 Tage).

Der Schlern gehört mit zu jenen Punkten der Alpen, deren Pflanzenreichtum bereits vor einem Jahrhundert den ersten Erforschern der damals nur mit großem Aufwande zugänglichen Hochalpen bekannt war. Beinahe alle Botaniker, die später die Alpen bereisten, widmeten ihm ebenfalls ihre Aufmerksamkeit und dadurch erlangte er seine Berühmtheit, obwohl er kaum mehr Pflanzen beherbergt als alle anderen gleich ausgedehnten Berge der Dolomitalpen. Wir besuchen ihn deshalb, weil er unter diesen am allerleichtesten zugänglich ist und außerdem trotz der verhältnismäßig geringen Höhe infolge seiner vorgeschobenen Lage eine ebenso weite und instruktive als schöne Aussicht bietet. Der Berg bildet eine mit Matten und Gesteinfluren (Tafel LII unten) bedeckte Hochfläche, die im Osten durch die Roßzähne mit der weit höheren Sellagruppe und dem Rosengarten zusammenhängt und gegen das Mittelgebirge des Eisacktales in furchtbar steilen Felswänden abstürzt. An deren Rand liegen auf dem die tiefe Schlernklamm umgürtenden wenig emporragenden Rücken die drei Gipfel: der eigentliche Schlern (2565 *m*), Jungschlern (2390 *m*) westlich und Burgstall (2514 *m*) nördlich. Diesem sind die kecken Felsnadeln der Sandtner- und Euringerspitze vorgelagert.

Atzwang-Ratzes (3 Stunden). Schlernhaus (2454 *m*, $3^1/_2$ Stunden).

Bis Atzwang mit Bahn (S. 139). Bei der Station auf alter hölzerner Brücke über den Eisack, sodann gegen Südosten streckenweise steil auf ge-

pflastertem Karrenwege (rot markiert) am Porphyrhange aufwärts. Hier häufig *Dianthus Monspessulanus*; Kirschbäume und Eschen bis in die Wipfel mit Epheu dicht umrankt. An Mauern *Solanum litorale* neben *S. Dulcamara, Rubus ulmifolius* und dessen Bastard mit *R. caesius*. Zwischen zwei Bauernhöfen (leicht zu übersehen!) links (ebenfalls rot markiert) abbiegend auf den Rand des Plateaus, $1^1/_2$ Stunden. An Gestein *Sempervivum acuminatum* und *tomentosum, Sedum reflexum.* Im Rückblicke am gegenüberliegenden Mittelgebirge des Ritten die berühmten Erdpyramiden von Lengmoos deutlich sichtbar, hohe Pfeiler des diluvialen Lehms, die, von Felsblöcken gedeckt, von der ringsum tätigen Erosion des Wassers verschont wurden und hier in ganzen Reihen und Gruppen beisammen stehen. Zwischen Eichen-, Birken- und Föhrenwäldchen zur zerstreuten Ortschaft St. Constantin, 20 Minuten; bei der von Eschen umgebenen Kirche (909 *m*) schöner Blick auf die Abstürze des Schlerns. Weiter auf angenehmem Wege durch Wiesen (hier *Centaurea dubia, bracteata, Cirsium acaule* etc.), dann durch anfangs hochstämmigen Föhrenwald, an einer frischen Quelle vorbei, auf einem Fußsteige rechts abbiegend *(Carduus Rhaeticus, Campanula caespitosa)* gegen die Ruine Hauenstein hinan. Zahllose Felsblöcke, von den höheren Hängen stammend, tragen hier mitten im Walde eine Reihe alpiner Kalkpflanzen. Am Hotel Salegg vorbei, rechts ansteigend, auf einem Fußpfade zur genannten Ruine (1225 *m*), 1 Stunde, die inmitten prächtigen Hochwaldes aus Fichten und Lärchen mit tiefen Moospolstern auf einem mächtigen Felsblocke thront. Am Felsen *Festuca spectabilis*, in seinen Höhlungen *Hutchinsia pauciflora.* Eine Gedenktafel erinnert an den letzten Minnesänger Oswald von Wolkenstein, der hier den größten Teil seines Lebens verbrachte. Eine Viertelstunde weiter das Bad Ratzes (1205 *m*).

Von den zwei Wegen, die zwischen Seiseralpe und Schlern zu unserem Ziele hinaufführen, benützen wir den am Südhange der Talschlucht des Frötschbaches, dem Gehänge des Schlerns selbst, hinaufziehenden Touristensteig. Er führt zunächst am Bachlaufe einwärts; daselbst die dünnen Platten der Werfener Schichten schön aufgeschlossen. Sodann südlich an der steilen Lehne in vielen Serpentinen durch Fichtenwald hinan. Eine Partie von Augitporphyr, der zwischen den Schichten der Trias liegend, als Band den Schlern und die Seiseralpe umzieht, mit *Alnus viridis* bestanden. Nun in geringer Steigung wieder taleinwärts und nach 2 Stunden gegenüber Proslin an die Waldgrenze mit zerzaustem Fichtenwalde (S. 11, 31), 1900 *m.* Auf Weideplätzen hier reichlich *Cirsium eriophorum.* Weiter, gegen Südwesten umbiegend, durch die Krummholz- und mittlere Hochgebirgsregion (S. 77) über Gesteinfluren (S. 72), einige Bachrinnen querend, unter immer umfassenderem Ausblick auf die ausgedehnte Seiseralpe im Rücken zur Hochfläche (2400 *m*) empor, $1^1/_4$ Stunden. Auf dieser Strecke außer Charakterpflanzen des Gebietes (vgl. S. 88) bemerkenswert: *Festuca pumila, Poa minor, Carex brachystachys, Alchimilla alpestris, Achillea oxyloba, Saussurea alpina, Crepis Jacquinii, Scorzonera aristata* etc.

Eine Viertelstunde weiter die geräumigen Schlernhäuser des Alpenvereins (2454 *m*).

Gipfel und Jungschlern.

Der sanft gewölbte, mit Blockwerk bedeckte Gipfel (2565 *m*) wird auf gutem Steige in 20 Minuten erreicht. Daselbst in großer Menge *Sesleria sphaerocephala* und *leucocephala*.

Zu unseren Füßen im Norden weit ausgedehnt die grüne Seiseralpe, die größte Tirols, mit ihren 70 Almhütten. Darunter das dörferbesäte Mittelgebirge von Seis und Kastelrut; jenseits des Kuntersweges der Ritten mit mehreren Dörfern; links davon Teile des Bozener Beckens. Im östlichen Teile des Panoramas die zahlreichen, bald massigen, bald in schlanke Nadeln zerrissenen Gruppen der Dolomitalpen (nördlich Peitlerkofel und Geislerspitzen, östlich Langkofel und Sellagruppe, darüber Teile der Ampezzaner Berge, über dem Tierseralpel die eisgepanzerte Marmolata [3360 *m*], gegen Süden Rosengarten und Latemar). Im fernen Süden die Gebirge des unteren Etschtales bis zum Monte Baldo und der Brentagruppe. Weiter rechts die Uralpen des Nonsberges, überragt von den Gletschergipfeln der Presanella-, Adamello- und Ortlergruppe, nordwestlich über den dunklen Sarntalerbergen die Eiskette der Ötztaler und Stubaier Alpen; im Nordosten daranschließend Zillertaler- und Tauernkette bis gegen die Kärntner Grenze.

Der Jungschlern wird vom Gipfel aus längs des Rückens ohne eigentlichen Weg anfangs durch Gerölle, später über Matten (S. 69) in $^3/_4$ Stunden bequem erreicht. Unterwegs schauriger Blick in die Tiefe der Schlernklamm. An den rötlichen Felsen der Raiblerschichten, die an ihrem oberen Rande mehrere Stufen bilden (Vorsicht!). *Artemisia Genipi, Draba dubia, Douglasia Vitaliana* (überall häufig), im Rasen *Antennaria Carpathica, Thalictrum alpinum, Juncus Jacquini* etc. Am Südhange ziemlich horizontal hingehend (hier *Carex membranacea*) gelangt man in $^3/_4$ Stunden zum Schutzhause zurück.

Über das Tierseralpel nach Campitello, $4^1/_2$—5 Stunden.

Wir wenden uns zunächst südöstlich abwärts zur Kassiankapelle, die in $^1/_4$ Stunde erreicht wird und am Rande eines Felsengürtels liegt, welcher die Charakterpflanzen der Dolomitalpen (S. 88) trägt. In Sumpfstellen *Carex microglochin* und *Juncus arcticus*. Von hier links (nordöstlich) aufwärts durch eine Senkung auf unseren rot markierten Weg. Nun sanft ansteigend (hier *Carex parviflora*) gegen die Roterdspitze, kurz vor dieser links in Serpentinen ein Stück hinab und unter den senkrechten, oft phantastisch geformten Felswänden der Roßzähne (links) hoch ober dem Tschamintale (Bärenloch) hin. Überall guter Weg, für Schwindelige aber etwas Vorsicht nötig! Herrlicher Anblick der Wildnis der Rosengartengruppe (südlich) gerade uns gegenüber.

Wieder etwas ansteigend über Matten auf Augitporphyr (*Alsine recurva* häufig, *Agrostis alpina*) zur Höhe des Tierseralpels (2455 *m*), 2 Stunden (inklusive Umweg).

Links über den niederen Rücken (Mahlknechtjoch) in $^1/_2$ Stunde zum geräumigen bewirtschafteten Seiseralpenhause (2142 *m*) mit kleinem Alpenpflanzengarten. Nun über das nahe Mahlknechtjoch wieder zurück und nach Osten auf dem Fahrwege steil hinab in das Durontal. Dessen oberster Teil (im Augitporphyr) bildet die ausgedehnte Duronalpe; weithin üppige Matten, von Zirben umsäumt, mit der Marmolata und dem hochaufstrebenden Vernel im Hintergrunde. Nach über 3 *km* fast ebener Wanderung wieder steiler am schäumenden Bache (hier *Scrophularia Hoppei*) zwischen Fichten und Lärchen abwärts und zuletzt steinig in das Fassatal nach Campitello (1442 *m*).

Campitello (Post- und Telegraphenamt) liegt am Buge des Fassatales, das hier, aus Südosten vom Fedajapasse kommend, sich gegen Südwesten wendet. Die Landschaft der Umgebung ist beeinflußt durch die Mannigfaltigkeit des Gesteines: im Norden und Westen Dolomitberge, die massige Sellagruppe und die Ausläufer des Rosengartens, letztere mit Decken von Eruptivgesteinen; an der linken Tallehne die äußerst steilen Hänge der dunkelfarbigen düsteren Augitporphyrberge (S. 4) Sasso di Dam und Sasso di Rocca. Die Talsohle ist größtenteils mit Wiesen bedeckt; Ackerbau wird nur mehr spärlich betrieben. Die Bewohner sind Ladinier,[1]) Nachkommen der romanisierten Rhätier, welche das ganze Alpengebiet bewohnten, bevor sie durch die Völkerwanderung auf drei getrennte Bezirke beschränkt wurden, nämlich einen großen Teil der Schweiz, Friaul und die aneinandergrenzenden Dolomitentäler Ampezzo, Buchenstein, Fassa, Gröden und Enneberg. Ihre Sprache ist auf das Vulgärlatein zurückzuführen, dem sie infolge mangelhafter Weiterentwicklung unter allen heute lebenden am nächsten steht.

Campitello—Fedajapaß (2030 *m*), 4—4 $^1/_2$ Stunden.

Von Campitello entweder am linken Bachufer auf abkürzendem (markiertem) Fußsteige durch Waldpartien oder gegenüber auf der Straße mit abwechselnden Ausblicken im Tale aufwärts. Bei Canazei, $^3/_4$ Stunden, nördlich Mündung des Val Lasties mit schönem Blick in die von ihm durchfurchte mächtige Sellagruppe. Links das Sellajoch (Übergang nach Gröden), rechts neue Straße in vielen Windungen über den Pordoipaß nach Buchenstein. Über Alba weiter nach Penia, 1 Stunde, an der Mündung des Contrintales (südlich); das breite geröllerfüllte Bachbett mit Weidengesträuch (S. 43) bewachsen; *Scro-*

[1]) Vgl. G. Alton, Das Grödental; Zeitschr. d. Deutschen u. österr. Alpenvereins XIX (1888), S. 327—376.

phularia Hoppei. Rechts der Col Laz, links der dunkle Padonrücken (Augitporphyr), vor uns der mächtige Vernel.

Im weiteren Anstiege das Tal allmählich enger, streckenweise von großen Felsblöcken erfüllt, an denen *Saxifraga incrustata* wächst. Dann Fichtenwälder mit *Goodyera repens.* In Lichtungen in großer Menge *Senecio rupestris, Tiroliensis* und *Cacaliaster.* Über den Kalvarienberg steiler, steiniger Anstieg; an den Felsen daselbst *Rhamnus pumila, Campanula linifolia* und *caespitosa, Cirsium acaule,* später einzeln *Cerinthe alpina.* Gegenüber schöner Wasserfall, der aus ganz enger Kluft, scheinbar direkt aus der Mitte einer Felswand, hoch herabstürzt. An der oberen Waldgrenze zwischen Zirben und Lärchen (2040 *m*) das Alpenvereinshaus, dessen größerer Neubau der Vollendung entgegensieht, $2^1/_4$ Stunden.

Der **Fedajapaß** verbindet das Fassatal mit dem italienischen, nach Süden in die venezianische Ebene führenden Cordevoletale. Er bildet eine 2 *km* lange, horizontal verlaufende Senkung zwischen dem Padonkamme im Norden, dem Vernel und der Marmolata (3360 *m*) im Süden. Der letztgenannte Gipfel, der höchste der Dolomitalpen, wird über dem ausgedehnten Gletscher erst sichtbar, wenn man ein Stück gegen Norden hinansteigt. Am östlichen Ende ein kleiner See.

Die Talsenkung ist mit Wiesen und Bachgeröllen erfüllt, die letzteren mit Massen von *Salix glabra* u. a. bewachsen (Taf. XLIV links). An der Waldgrenze ursprünglich wohl aus der Wiese zusammengetragene Steinhaufen mit *Juniperus* Gesträuchen, dazwischen üppige Kräuter: *Sempervivum Wulfeni. Wulf.* × *Doellianum, Dianthus speciosus, Hieracium multiflorum* etc. Die Dolomitfelsen ober den ersten Serpentinen des am Nordhange gegen den Pordoipaß ansteigenden Bindelweges und die steilen Rasenflecke dazwischen tragen die Dolomitenflora (S. 88) in üppigster Ursprünglichkeit: *Erysimum pumilum, Heracleum montanum, Pimpinella rubra, Stachys recta* ssp., *hirta, Veronica Bonarota, Pedicularis elongata, Knautia longifolia, Campanula linifolia, Antennaria Carpathica, Senecio Doronicum, Centaurea nervosa, Scorzonera aristata, Crepis Froelichiana, Artemisia atrata*[1]).

Über die Porta vescovo (2516 *m*) nach Andraz (1421 *m*).

(Tagestour: Aufstieg 2 Stunden, Abstieg nach Ornella $2^1/_2$ Stunden, Andraz 2 Stunden.)

Vom Alpenvereinshause nach Norden durch eine Rinne auf steinigem Fußwege (rot markiert) steil hinan. Im Rückblick immer großartiger die Marmolata mit ihrem Gletscher und den benachbarten Gipfeln. Zunächst über Dolomit, dann auf Augitporphyr, der fast schwarze charakteristische Felsköpfe

[1]) An einer beschränkten, schlecht zugänglichen Stelle als seltene Reliktpflanze.

bildet. Am Südhange fest zusammenhängender Rasen mit Urgebirgspflanzen. Erwähnenswert: *Koeleria hirsuta*. Auf der Höhe des Padonrückens (Porta vescovo, 2516 *m*), die in 2 Stunden erreicht wird, *Eritrichium Terglouense, Douglasia Vitaliana, Geum reptans, Hypochaeris uniflora, Sedum roseum, Potentilla grandiflora, Sempervivum dolomiticum* und am schattigen Nordhange *Saxifraga depressa*, die beiden Charakterpflanzen der Fassaner Eruptivgesteine. Aussicht nach Süden auf Marmolata und Vernel prachtvoll, Civetta etc., nach Norden auf Fanes- und Sellagruppe, Tofanen und Teile der Zentralalpen.

Abstieg steil auf markiertem Fußsteige zunächst nach rechts durch den feinen Grus des Augitporphyrs, dann in einigen Serpentinen nach Norden zu einer 2200—2300 *m* hoch bereits im Dolomit gelegenen Hochfläche, die mit Beständen von *Cirsium spinosissimum* (Taf. XXXIX unten) und hier reichlich blühender *Gentiana punctata* geschmückt ist. Der Weg wird hier verlassen und genau nach Osten über Alpenmatten (einige Sumpfstellen, S. 72), am Fuße der schwarzen Augitberge 2 *km* weit eben hinwandernd, der Rand des Plateaus erreicht. Von hier Karrenweg steil hinab in das Buchensteiner Tal, zunächst durch Fichten- und Lärchenwälder in das kleine Dorf Ornella ($2^1/_2$—3 Stunden) und nach Durchschreitung der über 150 *m* tiefen Schlucht zum Hauptorte des Tales, Pieve, am jenseitigen Hange (1475 *m*), $1^1/_4$ Stunden (Postamt). Nun auf der neuen Straße, den Fuß des Col di Lana horizontal umgehend, in den östlichen Talast nach dem zwischen den obersten Getreidefeldern gelegenen Bergdorfe Andraz (1421 *m*), $^3/_4$ Stunden.

Zwischen dem Cordevole- und Ampezzotale bilden als Fortsetzung der Fanesgruppe mächtige Bergstöcke eine ziemlich zusammenhängende, von Norden nach Süden verlaufende Kette. Der durch den Falzarego- und Giausattel begrenzte Kamm des Averau und Nuvolau ist eine der unbedeutendsten dieser Erhebungen. Seine damit zusammenhängende leichte Zugänglichkeit und die günstige Lage zwischen den großartigsten Dolomitbergen machen ihn zu einem sehr besuchten Aussichtspunkte. In botanischer Hinsicht zeigt der Berg die Dolomitenflora (S. 88) wieder in sehr charakteristischer Weise.

A) Über den Falzaregopaß (2195 *m*) nach Ampezzo (1224 *m*).

(Tagestour, Aufstieg $2^1/_2$ Stunden, Abstieg 3—$3^1/_2$ Stunden.)

Von Andraz neue Straße in zahllosen Serpentinen sanft aufwärts durch schütteren Fichten- und Lärchenwald; im Gestein *Veronica fruticulosa*. Am alten Fahrwege die Ruine des Kastells Andraz (1747 *m*), deren Mauern einen mächtigen Felsblock krönen. Gleich darauf Teilung des Tales, geradeaus über den Sattel Tre sassi in das Ennebergtal, rechts über den Falzaregopaß nach Cortina; zwischen diesen beiden Tälästen der kühn aufstrebende Sasso di Stria (2477 *m*). Unsere Straße erreicht bei einem neuen Gasthause die Wald-

grenze mit Zirbenbeständen und bald darauf, durchwegs im Felsen ausgesprengt, die Paßhöhe, $2^1/_2$ Stunden. Nördlich erhebt sich das Felsmassiv des Lagazuoi, vom Sasso di Stria durch den langen Sattel von Tre Sassi getrennt, südöstlich der ausgedehnte Rücken des Averau und Nuvolau. Nach Osten Ausblick auf Monte Cristallo (links) und Sorapiss (rechts). Der Sattel selbst mit Matten bedeckt, die aber als Weide benützt werden und daher wenig Interessantes zeigen *(Campanula caespitosa, Laserpitium peucedanoides, Cerastium Carinthiacum)*. Die Straße führt genau nach Osten durch das Costeanatal abwärts; an der Waldgrenze Gasthaus (Ospizio in Falzarego). Weiter Wälder aus Lärchen und Fichten, in tieferen Lagen in die typische, hier ungemein ausgedehnte Formation der Lärchenwälder (S. 34) übergehend, deren Durchwanderung besonders, wenn die Abendsonne ihre goldenen Strahlen hineinsendet, hohen landschaftlichen Genuß bietet. Rechts oben die Cinque torre (Fünf Türme), abenteuerliche prismatische Felsgestalten, die sich vom Nuvolaumassiv losgelöst haben; weiter die zerrissene Felsmauer der Croda da Lago (2709 *m*); links die drei massigen Gipfel der Tofana (3241 *m*). Vom Belvederehügel umfassende Aussicht über das Talbecken und seine Umrahmung. Von dort links durch Wiesen steiler hinab und, die Boite überbrückend, nach Cortina d'Ampezzo (1224 *m*), $2^1/_2$—3 Stunden.

B) Über den Nuvolau (2578 *m*)[1] nach Ampezzo.

(Tagestour; Aufstieg $3^1/_2$—4 Stunden; Abstieg 3—$3^1/_2$ Stunden.)

Gleich oberhalb Andraz gegen Osten an einem Bächlein durch lockere Fichtenwälder aufwärts, dann auf ausgedehnte Alpenmatten (S. 69), an deren Beginn zahlreiche Zirben. Erwähnenswert *Nigritella rubra, Onobrychis montana, Trisetum argenteum, Hieracium glanduliferum* etc. Etwas ansteigend auf einen sanften Rücken, dann nahezu eben zu den vom Kamme herabziehenden Geröllhalden (daselbst *Aretia Hausmanni*), neben diesen auf gebahntem Fußsteige hinan zum Sattel zwischen Averau und Nuvolau und von dort rechts längs des Grates zur Sachsendankhütte, $3^1/_2$—4 Stunden. Gleich darüber der Gipfel, 2578 *m*. Prachtvolle Rundsicht auf die kühngeformten Dolomitberge, besonders hervorstechend Tofanen, Sellagruppe, Rosengarten, Marmolata, Civetta, Pelmo, Antelao, Sorapiss, Cristallo; in der Ferne Zillertaler und Ötztaler Alpen.

Abstieg zum Sattel und nach Norden (rechts, hier *Primula Balbisii, Scorzonera aristata)* zum Gasthause Cinque torre am Fuße der gleichnamigen Felszähne (siehe oben), dann durch ausgedehnte Wälder in das Costeanatal und auf die Straße, die beim Belvedere oder bereits viel weiter oben erreicht werden kann. Weiter wie Route A) nach Cortina, 3—$3^1/_3$ Stunden.

[1]) Nach Angaben von Herrn K. Ronniger (Wien).

Der Markt **Cortina d'Ampezzo** liegt in weitem und freundlichem, nach Süden gegen Italien geöffnetem Talbecken; rings üppige Wiesen, umgeben von der Zone der kaum irgendwo gleich umfangreichen Lärchenwälder, darüber die bereits oben genannten Dolomitberge mit ihren wunderbaren, helleuchtenden Felsformen. Sehr starker Fremdenverkehr und beliebte Sommerfrische. Sehenswert das Haus des Malers Ghedina am Nordeingange des Ortes, ganz mit sehr gelungenen Fresken bemalt, die Kirche in byzantinischem Stile und der freistehende, 76 *m* hohe Glockenturm. Von Cortina führt die Poststraße südlich nach Italien (Belluno), nördlich über Peutelstein, den Rufreddosattel (1544 *m*), Schluderbach und Landro in das Pustertal nach Toblach an der Wasserscheide zwischen Drau und Rienz (32 *km*). Eine längere, aber landschaftlich schönere Straße führt östlich über den Sattel von Tre croci (1808 *m*) und den auf italienischem Gebiete gelegenen Misurinasee nach Schluderbach.

A) Über Peutelstein und Landro nach Toblach.

(Wagenfahrt 4 Stunden.)

Im Tale der Boite gegen Norden sanft aufwärts über durch Häusergruppen belebte Wiesen, dann durch Fichten- und Föhrenwald bis zu den auf vorspringendem Felsen liegenden Trümmern der Ruine Peutelstein, 7 *km*, deren Höhe von der Straße mittels einer großen Serpentine erstiegen wird. Abkürzender Gehweg nebenan durch die hübsche Felizonschlucht. Von dort nach Ostnordosten an zwei kleinen Seen vorbei zum Rufreddosattel (1544 *m*) zwischen Cristallogruppe (südlich) und Hoher Gaisl (Croda rossa), einer mächtigen, rötlich gefärbten Dolomitzinne (3148 *m*) (nördlich). Nun hinab nach dem großen Hotel Schluderbach und weiter am Dürrensee vorbei nach Landro, 21 *km* von Cortina.

Landro-Toblach.

Landro (Höhlenstein),[1] modernes Hotel in prachtvoller Lage: südlich der im Sommer meist wasserarme Dürrensee mit dem eisgepanzerten und wildzerrissenen Monte Cristallo und seinen Nachbaren (Piz Popena und Cresta bianca) im Hintergrunde; östlich im Tale der Schwarzen Rienz die Drei Zinnen, von dieser Seite senkrecht mit glatten dunklen Wänden über der Schutthalde aufsteigende Felskolosse; beides Bilder von europäischer Berühmtheit. Nahe dem Hotel ein großes Fort.[2] An der Felswand gegenüber *Phyteuma comosum* (spätblühend).

[1] Huter, Flora der Gefäßpflanzen von Höhlenstein, Berlin 1872.

[2] Zeichnen und Photographieren verboten und von jedem Versuche dazu entschieden abzuraten, da insbesondere Ausländern die größten Unannehmlichkeiten daraus erwachsen können!

Die Straße führt im engen, von vielfach durchfurchten, außerordentlich steilen Felswänden eingeschlossenen Tale durch jüngere Fichtenwälder auswärts. Besonders schöne Punkte die Klausbrücke und bald darnach der Blick auf den Dürrenstein (links) und den Birkenkofel (rechts). Weiter am Toblachersee, der zwischen dunklen Fichtenwäldern heraufblickt, vorbei zur Station Toblach der Pustertalbahn (1209 *m*), 10 *km*.

B) Über den Misurinasee (1755 *m*) und Landro nach Toblach.

(Tagestour, Cortina-Misurinasee $3^1/_2$ Stunden, Landro $1^3/_4$ Stunden, Toblach 10 *km*. Durchwegs fahrbar.)

Nach Osten lange durch Wiesen, die hier vom Tale bis zur Formation der Voralpenfluren (S. 50) völlig zusammenhängen und ganz allmählich deren Charakter annehmen (am oberen Rande häufig *Laserpitium latifolium*), darüber die Zone der Lärchenwälder und auf der Höhe Alpenmatten (S. 69) des Dolomitgebietes. Zu erwähnen: *Dianthus Sternbergii, Knautia longifolia, Pedicularis elongata, Vicia silvatica, Scrophularia Hoppei* etc. Schöner Rückblick auf die Tofanagruppe jenseits des Talbeckens. Auf dem Passe zwischen den zerklüfteten Pfeilern des Monte Cristallo (3199 *m*) nördlich und der Sorapissgruppe südlich Hotel (1808 *m*), 2 Stunden. Weiter auf nahezu ebener Straße um den Südostrücken der Cristallogruppe herum durch Fichten- und Lärchenwälder. Immer schöner der Blick auf die formenreichen Dolomitberge, rechts Sorapiss mit kleinem Gletscher, Marmarolekette, vor uns Cadinispitzen, links die Drei Zinnen. Talblick gegen Auronzo. Unterwegs kleine Restauration. Gegen Norden biegend wird über eine ausgedehnte Alpenweide der Lago di Misurina (1755 *m*) erreicht, $1^1/_2$ Stunde. Seine Ufer von zerzaustem Fichtenwald (Taf. XXXIX oben) eingesäumt, darüber ragen die herrlichen Felstürme der Drei Zinnen in die Lüfte. Seit wenigen Jahren die erhabene Ruhe der Hochgebirgsnatur durch ein modernes Hotel gestört. Im See *Potamogeton marinus*, an seinem Nordende *Senecio brachychaetus* in strahlloser Form. Weiter an einem Sumpfe mit *Kobresia bipartita, Euphrasia picta* etc. vorbei. Nun wieder abwärts (rechts der Monte Piano); erwähnenswert: *Cirsium acaule* × *Erisithales, Gentiana cruciata*. Bei der Reichsgrenze rechts abkürzender Fußsteig (die Straße führt links nach Schluderbach) durch die bis in die Talsohle ausgedehnten Krummholzbestände (S. 62, hier *Aquilegia Bauhini*), die sich mit den Weidengebüschen des Bachalluviums (S. 43) vereinigen (Taf. XLIII), am Dürrensee vorbei nach Landro, $1^3/_4$ Stunden. Weiter wie unter A).

Toblach—Lienz.

Die Bahn führt nach Osten längs der Drau durch Wiesen abwärts. Rechts werden über dem dunklen Walde des Talhanges kühne Felszacken

sichtbar; während wir sie noch gespannt anstaunen, taucht überraschend ein weit höherer auf und mehrmals wiederholt sich dieses Spiel, bis schließlich die Dreischusterspitze (3162 *m*) der kühnste aller Dolomitberge, völlig sichtbar wird. Die Ortschaften durch das Fehlen der Obstbäume, die Folge der kalten Lage, von rauhem Aussehen, so der Markt Innichen an der Mündung des Sextentales (südöstlich), Sillian etc. Unterhalb Mittewald das Tal schluchtartig, besonders im Süden eine unglaublich steile, durch wilde Wasserrisse gegliederte Felslehne, darüber der Gipfel des Spitzkofels sichtbar. Die Bahn auf hohen Dämmen und Mauern ober dem zwischen Felsblöcken schäumenden Flusse. Plötzlich öffnet sich ein weites Talbecken, wir wenden uns gegen Norden und fahren am Schlosse Bruck (links) vorbei in den Lienzer Bahnhof.

Lienz liegt am Zusammenflusse der aus Nordwesten vom Tauernkamme kommenden Isel mit der Drau in einer kleinen fruchtbaren Ebene, 673 *m* hoch. Üppige Wiesen und Äcker an den mit Gehöften besäten Hängen, darüber tiefgrüne Wälder verleihen der Gegend den Ruf einer der lieblichsten in Tirol. Im Süden ragen die hellen Dolomitzacken der Spitzkofel- und Laserzgruppe über der Waldkuppe des Rauchkofels in die Höhe, nördlich bildet der Glimmerschiefer das mächtige Trapez des Schleinitz (2906 *m*), fern im oberen Iseltale ist der Zunig bei Windisch-Matrei sichtbar. Wir wenden uns nun von den Dolomitgebirgen wieder den Zentralalpen, und zwar der Glocknergruppe[1]) der Hohen Tauern (S. 87) zu, deren Vegetation mittlerweile auch in den höchsten Regionen sich vollkommen entwickelt haben mag.

Über Huben nach Kals (1322 *m*).

(Tagestour: Lienz—Huben $4^1/_2$ Stunden [fahrbar], Kals $3—3^1/_2$ Stunden.)

Die Straße führt unter dem Schlosse Bruck über die Isel und an deren linkem Ufer taleinwärts. Auf Wiesen *Geranium pratense*, Holzschläge mit großen Massen von *Verbascum thapsiforme*, *Galeopsis speciosa* und *Tetrahit* bedeckt. Das Tal ziemlich eintönig, auf den undeutlich ausgeprägten Mittelgebirgsterrassen einige Dörfer; die Hänge vielfach mit durch «Schneiteln» (vgl. S. 80) verunstalteten Fichtenwäldern bedeckt, am Bache ausgedehnte Erlenauen. Zwischen Oberlienz und Ainet die Straße durch eine Felswand hart an den Fluß gedrängt; hier *Woodsia alpina*. Später am Hange *Artemisia Absinthium*; auf den steinigen Weideflächen, alten Bachalluvien, von Interesse die nahezu unverändert erhaltene Hochalpenform *Gentiana Kerneri*. Bei St. Johann im Walde wieder über den Fluß und an der Ruine Kienburg vorbei nach Huben (832 *m*). Kurz vorher münden in eingerissenen Felsschluchten rechts (nördlich) das Kalsertal, links (westlich) das Defereggental ein.

---

[1]) Hinterhuber und Huter, Zur Flora der Glocknergruppe. Zeitschr. d. Deutsch. Alpenver. II (1871), S. 545—564.

Der Karrenweg führt über die Isel und durch vom Fichtenwalde überdecktes Blockwerk eines alten Bergsturzes rechts nach Peischlach. Nun steil in kurzgestreckten Serpentinen (an nassen Stellen *Lycopus mollis*, an der Wegmauer *Asplenium Germanicum*) hinan gegen das obere Dorf. Von hier wieder rechts an der Tallehne einwärts hoch über dem in wilder Felsschlucht schäumenden Bache, nur streckenweise etwas ansteigend. Vor dem kleinen Dörflein Stranischka treten die Talwände etwas auseinander und es erscheint über den Wipfeln der Fichten der doppelgipfelige Großglockner (3798 *m*) mit seinem weißglänzenden, durch die Felsen des Stüdlgrates geteilten Eispanzer, ein Bild von überwältigender Schönheit, das durch sein unerwartetes Erscheinen mächtigen Eindruck macht. Bald wird auch rechts die Adlersruhe und links die Glocknerwand sichtbar. Schöner Wasserfall rechts bei Erreichen der Talsohle, in der hart am Bache, meist in seinem Geschiebe, der Weg weiter führt. Im Augenblicke, da der Großglockner hinter seinen Vorbergen untertaucht, wird Kals und seine Umgebung sichtbar; in wenigen Minuten ist das Dorf erreicht.

Kals (mit Post- und Telegraphenamt) und Großdorf liegen in einem kleinen Becken, das trotz seiner hohen Lage (± 1320 *m*) infolge der südlichen Exposition ein verhältnismäßig warmes, ausgiebigen Getreidebau gestattendes Klima hat. Die steilen Talhänge gestatten nur gegen Westen einen Ausblick auf das mattenbedeckte Matreier Törl und benehmen dem Dorfe selbst den Reiz seiner Hochgebirgsumrahmung, die erst bei weiterem Ansteigen sichtbar wird. Vor allem bildet der mächtige Großglockner, die höchste Erhebung der Alpen östlich des Vinschgaues und gleichzeitig einer ihrer schönstgeformten Gipfel, den Anziehungspunkt für die Täler von Kals und Heiligenblut. Er liegt in einem vom Hauptzuge der Tauernkette gegen Südosten abzweigenden Seitenkamme, dessen schmale Schneide vermöge der ungemein harten Dioritfelsen der Verwitterung widerstehen und trotz ihrer furchtbaren Steilheit die bedeutende Höhe beibehalten konnte. Zwischen den beiden Kämmen liegt im Hintergrunde des Mölltales die Pasterze, der zweitgrößte Gletscher der Ostalpen (10 *km* lang und im oberen Teile fast 5 *km* breit); an der Kalser Seite mehrere kleine Gletscher, durch Felsgrate getrennt, von denen der östlichste sich über das Bergertörl zur Schobergruppe fortsetzt.

A) Über das Berger Törl (2650 *m*) zum Glocknerhaus (2143 *m*).

(Tagestour, Aufstieg $3^3/_4$ Stunden, Abstieg $3^1/_2$ Stunden.)

Von Kals östlich bald durch lichte Lärchenbestände, bald über Wiesen, streckenweise etwas steil, am Nordhange des Seitentales aufwärts. Hier *Alectorolophus angustifolius, lanceolatus, Cirsium eriophorum, Hieracium amplexicaule* (an Felsen), *Alsine lanceolata* (häufig). Gegen die Baumgrenze (Fichten) links ein kurzes Stück in das Ködnitztal, bis bei 1852 *m* ($1^3/_4$ Stunden) der mit

Beständen von *Alnus viridis* und *Salix grandifolia* eingefaßte Bach überschritten und wieder gegen Nordosten über sanfte Rasenhänge angestiegen wird. Hier zeigt sich (links) der Großglockner und die Freiwand, die Verlängerung seines Südgrates zwischen Ködnitz- und Kalsertal, immer großartiger, jedoch nur kurze Zeit, bis ihn der benachbarte Bergrücken verdeckt; auch rechts hübscher Blick auf einige Felsköpfe und Gletscher der Schobergruppe. Zwischen *Juniperus*-Gesträuchen zahllose Hieracien *(Bocconei, caesium, cydoniifolium, dentatum, elongatum, intybaceum)*, weiter oben an Wasseradern die typische Schneetälchenvegetation des Urgebirges (p. 68); erwähnenswert: *Artemisia Genipi, Phyteuma pauciflorum, Arenaria biflora, Saxifraga Rudolphiana.* Auf der Jochhöhe (2650 *m*), 2 Stunden, kleines Unterkunftshaus. Aussicht, nach Nordosten auf Teile des Tauernhauptkammes, nach Südwesten auf die Schieferberge jenseits des Iseltales, hübsch aber nicht von Bedeutung.

Abstieg an Schneewässern entlang in das Leitertal; links in seinem Hintergrunde wird über dem kleinen Leiterkees der Großglockner wieder sichtbar. Sein südöstlicher Ausläufer, der Schwertkamm, umgürtet im Norden mit steilen Platten das Tal und trennt es von der Pasterze. Bei zirka 2160 *m* wird der Leiterbach, die Grenze gegen Kärnten, gequert; links zweigt der Steig zum Eisgürtel des Glockners, der gebräuchlichste Anstieg zu seinem Gipfel, ab. Talauswärts wandern wir den «Katzensteig», der heute gut gebahnt am Steilhange längs des über glattgewaschene schwarze Schieferklippen schäumenden Baches hinführt und malerische Punkte in Menge besitzt. Vorne zeigt sich der Sonnblick (3103 *m*); auf seinem Gipfel das Zittelhaus, meteorologische Station, das höchste das ganze Jahr hindurch bewohnte Gebäude in Europa, für ein scharfes Auge deutlich sichtbar. Zu erwähnen: *Trisetum spicatum, Dianthus barbatus, Chamaeorchis alpina, Arenaria Marschlinsii* (selten), *Hieracium elongatum.* Die rechte Tallehne weiter abwärts mit dichten *Alnus viridis*-Gesträuchen (S. 64) bedeckt. Von der Leiteralpe (1 $^1/_2$ Stunden vom Törl) abkürzender schmaler Fußsteig links schwach ansteigend zum Rücken und hinab auf die Marxwiesen, etwas steil und unangenehm. Im Rasen *Knautia longifolia,* an einem Felsen ober diesem Steige *Allium Victorialis,* von den Sennern als Gewürz gesammelt, schlecht zugänglich. Den Talweg weiter verfolgend gelangt man später, links ein Stück ansteigend, ebenfalls auf die Marxwiesen, während der Bach geradeaus in mächtigem Wasserfalle zur Möll hinabstürzt. In der Tiefe Heiligenblut sichtbar. Am gegenüberliegenden Hange wird in zahllosen Serpentinen die Straße zum Glocknerhause gebaut. Auf breitem Wege über stellenweise sumpfige Wiesen (hier *Salix Helvetica*) nahe dem mit Zirben bestandenen Rande der Möllschlucht hin (Schwindelige mit Vorsicht!), dann in diese hinab und bei zirka 1850 *m* über den Gletscherbach, der durch abgerutschtes Blockwerk von mehreren Naturbrücken überspannt ist, deren eine der Weg benützt. Im Ansteigen am steilen jenseitigen Hange wird allmählich wieder der schlanke Glocknergipfel sichtbar. Hinter einem Felsgürtel, den die Möll in der tiefen

Margaritzenklamm durchschnitten hat, der mit phantastisch geformten Gebilden aus grünschimmerndem Eise (Séracs) gekrönte 300 *m* tiefe Absturz der Zunge des Pasterzengletschers, der seit einer Reihe von Jahren im Rückgange begriffen ist und nun an seinem Fuße ein mit Gneissand gefülltes Becken liegen hat. Mit dem Erreichen des Glocknerhauses (2143 *m*), $1\,^3/_4$ Stunden, erscheinen beide zu dem weitberühmten Gletscherbilde (Fig. 5) vereinigt. In der Umgebung im Rasen *Sweertia (Lomatogonium) Carinthiaca* (spät blühend) sehr häufig, an den Wegrändern *Saxifraga adscendens*, gegen die Pasterze *Gentiana prostrata*.

B) Über den Großglockner (3798 *m*) zum Glocknerhaus.

(Zwei Tage. Aufstieg Erzherzog Johannhütte 7 Stunden, Gipfel 2 Stunden. Abstieg 6 Stunden.)

Die erste Besteigung des Großglockners gelang im Jahre 1799 dem Fürstbischof Grafen Salm. Heute gehört er nach Errichtung der Stüdlhütte (2803 *m*) im Süden und der Erzherzog Johannhütte auf seiner Ostschulter, der Adlersruhe (3465 *m*, die zweithöchste bewirtete Schutzhütte der Alpen) zu den besuchtesten Hochgipfeln. Immerhin lohnt seine Besteigung nur ausdauernde und vor allem vollkommen schwindelfreie Touristen. Wer über diese Eigenschaften nicht verfügt, kann zwar von den Führern auch hinaufbefördert werden, verliert aber jeden Genuß.

Wie Route A) bis zur Brücke 1852 *m* im Ködnitztale; von dort geradeaus im Tale aufwärts am Fuße der Freiwand über Alpenmatten zur Lucknerhütte und weiter ansteigend über die Moränen des Ködnitzkees (mit Gesteinfluren des Urgebirges, S. 73), links in $2\,^1/_2$ bis 3 Stunden hinan zur bewirtschafteten Stüdlhütte (2803 *m*) auf der Vanitscharte im Südgrate des Glocknergipfels. Weiter über Gerölle gegen Norden hinan. Beim Herantreten an den Rand links schwindelnder Blick auf die großartig zerklüftete Eiswand des Teuschnitzkees, darunter das mit Gerölle völlig überdeckte «Graue Kees». Im Süden wird der Ausblick auf die dunklen Felsköpfe der Schobergruppe und Teile der Dolomiten immer umfassender. Nun einen flachen und spaltenlosen Seitenarm des Teuschnitzkees und den Felsrücken am Beginne des Luisengrates nach rechts querend, zum Ködnitzkees. Dieses wird, den Klüften ausweichend, in geringer Steigung überschritten und sodann sehr steil auf gut ausgetretenem Steige über Felsterrain, zuletzt am Drahtseil zur Adlersruhe, einer Schulter im Südostkamme des Glockners, auf der die Erzherzog Johannhütte steht (3465 *m*), angestiegen, $2\,^1/_2$ Stunden.

Über den anfangs breiten Schneerücken wird zuerst sanft, später immer steiler aufsteigend der schmale, gegen Norden von Wächten gekrönte Grat des Kleinglockners erreicht. Ein längs der Fußstapfen gespanntes Drahtseil sichert die Passage. Wenige Meter tiefer die berüchtigte Scharte, deren

Fig. 5. Pasterzengletscher und Großglockner.
(Nach einer käuflichen Photographie.)

Überschreitung heute ebenfalls längs des Drahtseiles vollkommen sicher bewerkstelligt wird. Sie ist etwa 10 *m* lang und je nach der Schneelage verschieden (bis gegen 1 *m*) breit; der unmittelbare Abfall links 600 *m*, rechts zur Pasterze über 1300 *m*. Jenseits wieder steil hinan zu dem mit dem eisernen Kaiserkreuz und einer Triangulierungspyramide gezierten, wenig geräumigen Gipfel, 2 Stunden.

Aussicht unermeßlich, nur durch die Sehkraft des Auges beschränkt. Die Zentralalpen, im Osten eine wenig verzweigte Kette, bilden im Westen bis zur Silvretta, von dem überhöhenden Standpunkte in ihrem Zuge selbst gesehen, eine scheinbar ungeordnete und unentwirrbare Masse von Gletschergipfeln. Von herrlicher Schönheit erscheinen die beiderseitigen Kalkketten. Im Süden von den Steineralpen und dem Triglav über die Dolomiten bis zum Monte Baldo bei Verona, gegen Nordwesten fortgesetzt durch die Eisstöcke des Adamello und Ortler bis zur schweizerischen Berninagruppe (4052 *m*); im Norden von der Dachsteingruppe über Hochkönig, Kaisergebirge, Karwendel und Wetterstein bis zu den Allgäuer Alpen in Vorarlberg, darüber die bayrische Hochebene mit dem Chiemsee und mehreren Ortschaften deutlich sichtbar. Am Horizont der Böhmerwald und Teile der Kleinen Karpathen; uns zu Füßen blendendweiß der Pasterzengletscher in seiner ganzen Ausdehnung, talabwärts Heiligenblut als einzige die majestätische Ruhe der Umgebung belebende Ortschaft.

Abstieg auf demselben Wege zur Erzherzog Johannhütte zurück, $1^1/_2$ Stunden. Von dort längs des Rückens über Schneeflächen weiter, den Hohenwartkopf an der Nordseite umgehend, dann steil über Fels und Eis rechts am Drahtseil auf das Leiterkees hinab. Dieses wird gegen seinen östlichsten Winkel gequert, sodann über Moränen *(Taraxacum Pacheri)* die in großartiger Lage in den Felsen eingesprengte, infolge ihrer Feuchtigkeit aber nicht mehr benützbare Salmhütte (2755 *m*) erreicht. Nun in das Leitertal hinab und längs des Baches (an sandigen Stellen *Carex bicolor*) talauswärts. Bei zirka 2160 *m* trifft der Weg vom Berger Törl ein. Weiter wie Route A) (bis zur Leiteralpe $2^3/_4$ Stunden).

Franz Josefshöhe (2418 *m*) und Gamsgrube (2500 *m*).

(Halbtagsausflug; $2^1/_4$—5 Stunden.)

Der wohlgebahnte Weg führt in einer großen Serpentine zur Franz Josefshöhe hinan, einem über dem Gletscher liegenden Bergvorsprung, von dem aus die mächtige Pasterze mit dem 300 *m* hohen Abbruche des oberen Firnbeckens und der ganzen Umrahmung vom majestätischen Glockner bis zum Firndome des Johannisberges sichtbar ist; ein kaum zu überbietendes Bild von der Erhabenheit der Eisregion. Eine marmorne Gedenktafel erinnert an den Glocknerforscher K. Hofmann.

Um zur Gamsgrube, dem seinerzeit berühmten Originalstandorte vieler Alpenpflanzen, zu gelangen, steigt man auf schmalem Steige steil zum Gletscher hinab, sodann über dessen hier fast ebene und spaltenlose Fläche nahe dem Rande hin und, sobald es die nebenan aufragende Plattenwand gestattet, wieder am Hange hinauf zur Hofmannshütte (2443 *m*), 1 Stunde; über derselben zieht sich die mattenbedeckte Gamsgrube weit hinauf. Ihre besonders charakteristischen Pflanzen: *Festuca pumila, Trisetum spicatum, Alsine lanceolata, Braya alpina, Astragalus oroboides, Artemisia Genipi, laxa, borealis, Leontodon Taraxaci* (in Menge) etc., kann man jedoch schon näher, aber etwas beschwerlicher am Ufer der Pasterze finden, wenn man dieselbe nicht betritt, sondern neben ihrem Rande über lockeren Moränenschutt, Gerölle und Blockwerk etwas mühsam bis gegen die erwähnte Plattenwand vordringt, $^3/_4$ Stunden. Rückkehr auf demselben Wege.

Heiligenblut, die Endstation der Post im Mölltale, liegt um 800 *m* tiefer als das Glocknerhaus. Es ist daher nur für jene Teilnehmer zweckmäßig, dahin abzusteigen, welche zur Heimkehr die Südbahn (Pustertal—Kärntner Linie) benutzen wollen (Route A). Wer mit der Westbahn (über Salzburg oder Wörgl) fortzureisen beabsichtigt, gelangt über die Pfandlscharte und durch das Fuschertal zur Station Bruck-Fusch (Route B).

A) Abstieg nach Heiligenblut (1404 *m*), $2^1/_2$ Stunden.

Saumweg, anfangs in den Schieferplatten («Böse Platte») ausgehauen, dann längs der Möll unter Fichten zur Bricciuskapelle mit eiskalter Quelle. Hier rechts Fußsteig zum einige Minuten entfernten 120 *m* hohen Leiterfall, dem schönsten Wasserfalle des Tales. Weiter talaus hoch über dem Bache, der in wilder Klamm die Talstufe durchbricht (rechts kann zum Möllfalle abgestiegen werden) und im Bogen an der nördlichen Tallehne hin nach Heiligenblut. Das Dorf, inmitten grüner Wiesen gelegen, im Hintergrunde, über einem dunklen Waldgürtel aufragend, den glänzenden Glocknergipfel, gehört zu den schönsten Punkten der Alpen. Sehenswert die rein gotische Kirche. Im Schoberschen Gasthause ein aus dem ältesten, bei einem Brande zerstörten Fremdenbuche gerettetes Blatt aus dem Jahre 1834 ausgestellt, das die Namen der ersten botanischen Erforscher dieser einst so entlegenen Gegend, Spitzel, Hoppe, Döbner, trägt.

Heiligenblut—Dölsach.

(Postfahrt $6^1/_2$ Stunden.)

Bald unterhalb Heiligenblut biegt das Tal gegen Süden und eine steile Stufe entzieht den Blick auf seine Umrahmung; nur mehr der Brennkogel bleibt

sichtbar. Links Mündung des vom Sonnblick herabziehenden Fleißtales. Durch eine von schroffen Felshängen gebildete Klamm, die der Bach zwischen mächtigen Felsblöcken wild brausend durchströmt (rechts zirka 130 *m* staubähnlich herabstürzend der Wasserfall «Jungfernsprung»), in das kleine Talbecken von Döllach an der Mündung des Zirknitztales (links). Weiters an mehreren Dörfern vorbei bis Winklern (958 *m*), wo das Tal gegen Osten umbiegt und die Straße über den Iselberg abzweigt. Durch schattigen Wald wird dieser, eine breite, mit Wiesen, Äckern und Gehöften bedeckte Einsattelung (1160 *m*) zwischen der Kreuzeck- und Schobergruppe, erreicht. Prächtige Aussicht auf das Drautal und die südlichen Kalkalpen. In einigen Serpentinen führt die Straße zum Dorfe und der Bahnstation Dölsach (653 *m*) an der Drau hinab.

B) Über die Pfandlscharte (2665 *m*) nach Bruck-Fusch.

(Aufstieg $1^3/_4$ Stunden, Abstieg 4 Stunden, Postfahrt 3 Stunden.)

Vom Glocknerhause nördlich Reitweg zum Gletscher bequem hinan; in Schneegruben (S. 68) *Cerastium alpinum, Gentiana nana, Saxifraga Rudolphiana, Draba Hoppeana* etc. Über den ganz spaltenlosen, fast ebenen Gletscher und einen kurzen, etwas steileren Schneehang zur Scharte, $1^3/_4$ Stunden; Grenze gegen Salzburg. Im Gerölle daselbst *Saxifraga biflora* und *macropetala* in Menge. Aussicht unbedeutend, aber ein recht charakteristisches Zentralalpenbild. Abwärts $^1/_2$ Stunde über den ganz ungefährlichen Spielmannkees, dann guter Weg über Moränenschutt und Alpenmatten mit immer umfassenderem Blick auf den Wiesbachhornkamm. In $2^1/_2$ Stunden von der Scharte wird zwischen den obersten Zirben das aus Holz gebaute Trauneralpengasthaus (zirka 1500 *m*) erreicht. Von dort Blick auf den großartig schönen Abschluß des Fuschertales, einen der schönsten in den zentralen Ostalpen. Wild zerklüftet hängen die steilen Gletscherzungen gegenüber vom Kamme herab. Mitunter kann man hier, besonders am Teufelsmühlkees des Wiesbachhorns, das großartige Schauspiel der Eislawinen sehen und hören, wenn ein Teil des Gletscherendes durch die Verschiebungen während des Vorrückens sich loslöst und über die darunterliegende Felswand mit donnerähnlichem Getöse in breiter Masse mehrere hundert Meter tief hinabstürzt. Die Gletscherbäche, besonders unter dem mächtigen Bockkarkees, setzen in Wasserfällen über dunkle Felswände (im Käfertale über 200 *m* hoch) in den sumpfigen ebenen Talboden herab.

Längs des Hanges weiter abwärts unter prächtigen Baumgruppen (*Acer Pseudoplatanus, Pinus Cembra*, dann *Picea excelsa*) zur Talsohle und über Weideboden bequem nach Ferleiten; kleines Bergdorf mit Gasthaus und modernem Hotel, $1^1/_2$ Stunden.

Die Fahrstraße führt längs des Baches streckenweise durch Wald über die Talstufe abwärts nach dem von zerstreuten Häusergruppen umgebenen Dorfe Fusch. Links dicht am Orte Wasserfall des Hirzbaches. Nun nahezu eben durch das freundliche grüne Tal neben der von Erlenauen eingefaßten Ache, an einigen Gruppen prachtvoller Ahornbäume vorbei in das Salzachtal zur Bahnstation Bruck-Fusch nächst dem Dorfe Bruck (759 *m*).

Literaturverzeichnis.[1])

I. Ökologische Werke.

Beck G. v. (I.)[2]): Flora von Hernstein. (In Becker: Hernstein in Niederösterreich, I. Band. II. Wien 1886.)

— (II.): Flora von Niederösterreich. (Allgemeiner Teil.) (Wien 1893.)

Christ H. (I.): Das Pflanzenleben der Schweiz. (Zürich 1879.)

Engler A. (II.): Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. (Notizblatt d. k. bot. Gart. u. Mus. Berlin, App. VII. 1901.)

Fritsch K. (I.): Über den Einfluß des Ackerbaues und der Wiesenkultur auf die Vegetation. (Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark, 39. Heft. 1903.)

Kerner A. v. (I.): Das Pflanzenleben der Donauländer. (Innsbruck 1863.)

— (II.): Studien über die oberen Grenzen der Holzpflanzen in den österreichischen Alpen. (Öst. Rev. 1863—1867.)

— (IV.): Österreich-Ungarns Pflanzenwelt. (Österreich-Ungarn in Wort und Bild 1886.)

Schroeter C. (I.)[3]): Das Pflanzenleben der Alpen. Lief. 1. 2. (Zürich 1904, 1905.)

Sendtner O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. (München 1854.)

Stebler F. G. und Schröter, C. (I.): Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. (Landw. Jahrbuch der Schweiz.)

Wettstein R. v. (III.) Die Biologie unserer Wiesenpflanzen. (Vortr. Ver. Verbr. nat. Kennt. in Wien, XLIV. Jahrg., Heft 11. 1904.)

Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. (Abh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien.)

I. Eberwein R. und Hayek A. v.: Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark. (A. a. O., Bd. II, H. 3, 1904.)

II. Nevole J.: Vegetationsverhältnisse des Ötscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. (A. a. O., Bd. III, H. 1, 1905.)

II. Floristische Werke.

Beck G. v. (I.)

— (II.)

Christ H. (I.)

Engler A. (I.): Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Die extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphäre. (Leipzig 1879.)

— (II.)

[1]) Verschiedene Werke ganz allgemeinen Inhaltes sind in der Einleitung und im Texte zitiert.

[2]) Die römischen Ziffern beziehen sich auf die Literaturhinweise im Texte.

[3]) Man vergleiche auch die daselbst zitierte Literatur.

Jerosch M. C. (I.):[1]) Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. (Leipzig 1903.)
Kerner A. v. (III.): Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen. (Schaubachs «Deutsche Alpen». Jena 1870.)
— (IV.)
— (VI.): Studien über die Flora der Diluvialzeit in den österreichischen Alpen. (Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl., Bd. XCVII, 1888.)
Wettstein R. v. (I.): Die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., LIX. Bd. 1892).
— (II.): Die Geschichte unserer Alpenflora. (Vortr. Ver. Verbr. nat. Kenntn. in Wien, XXXVI. Jahrg. Heft 5. 1896.)

III. Florenwerke, Bestimmungsbücher, Karten und Bilderwerke.

Beck G. v. (II.): Flora von Niederösterreich. (Beschreibender Teil.) (Wien 1890—1893.)
Halácsy E. v.: Flora von Niederösterreich. (Wien 1896.)
Neilreich A.: Flora von Niederösterreich. (Wien 1859.)
Duftschmidt J.: Die Flora von Oberösterreich. (Linz 1870—1885.)
Sauter A.: Flora der Gefäßpflanzen des Herzogtums Salzburg. 2. Aufl. (Salzburg 1879.)
Prantl K.: Exkursionsflora für das Königreich Bayern. 2. Ausgabe. (Stuttgart.)
Maly J. K. (I.): Flora von Steiermark. (Wien 1868.)
Pacher D. u. Jabornegg M. Freih. v.: Flora von Kärnten. (Klagenfurt 1881—1887.)
Fleischmann A.: Übersicht der Flora Krains. (Laibach 1844.)
Pospichal E.: Flora des österreichischen Küstenlandes. (Leipzig u. Wien 1897—1899.)
Hausmann F. Freih. v.: Flora von Tirol. (Innsbruck 1851—1854.)
Arcangeli G.: Compendio della Flora Italiana. (Torino 1882.)
Dalla Torre K. W. v.: Die Alpenflora der österreichischen Alpenländer, Südbayerns und der Schweiz. (München 1899.)
Fritsch K. (II.): Exkursionsflora für Österreich. (Wien 1897.)
Kerner A. v. (V.): Florenkarte von Österreich-Ungarn. (Wien 1887.)
Atlas der Alpenflora. Text von E. Palla. (Herausgegeben vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein.)

[1]) Daselbst sehr vollständiges Literaturverzeichnis.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 1

I. **Allgemeine Schilderung des Gebietes** 3

A) Allgemeine Übersicht (Handel-Mazzetti) 3

Lage 3

Geologischer Grundriß 3

Hydrographische Verhältnisse 4

Orographische Verhältnisse 5

Landschaftlicher Charakter 6

Klima 9

B) Pflanzengeographische Übersicht (Vierhapper) 10

1. Die Grenzen der Wald- und Hochgebirgsregion 10

2. Ökologie der Pflanzenwelt der Ostalpen 12

a) Die Faktoren 12

b) Bau und Struktur der Pflanzen 17

c) Die Vegetationsformen 21

d) Der Gang der Vegetation 28

e) Die Vegetationsformationen 29

α) Die Formationen der Waldregion 29

A) Natürliche und halbnatürliche Formationen 29

B) Künstliche Formationen (Kulturen) 59

β) Die Formationen der Hochgebirgsregion 62

f) Die Regionen 77

g) Veränderungen der Formationen 78

3. Floristik der Pflanzenwelt der Ostalpen 82

a) Die Florenbezirke 82

b) Die Elemente 89

α) Baltische Flora 89

β) Alpine Flora 92

c) Die Geschichte der Flora der Ostalpen 97

II. **Schilderung der Reiseroute** 101

A) Von Wien durch Nordsteiermark nach Salzburg: Ostnorische Kalk- und Zentralalpen (Vierhapper) 101

B) Von Salzburg über Nord- und Südtirol nach Heiligenblut: Westnorische Kalk- und Zentralalpen und Dolomiten (Handel-Mazzetti) . . . 120

Literaturverzeichnis 160

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen
des
II. internationalen botanischen Kongresses,
Wien 1905.

IV.

EXKURSION

in die

niederösterreichischen Alpen

und in das

Donautal.

Von

Dr. E. Zederbauer.

(Mit Tafel XXXIV—XXXVII, XL—XLII, XLV, XLVI, XLVIII—L und 1 Textabbildung.)

Wien, 1905.
Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

IV.

Exkursion in die niederösterreichischen Alpen und in das Donautal.

Von

Dr. E. Zederbauer.

(Mit Tafel XXXIV—XXXVII, XL—XLII, XLV, XLVI, XLVIII—L und 1 Textabbildung.)

A) Allgemeine Schilderung des Gebietes.

1. Einleitung.

Es wird wohl schwerlich ein zweites Kronland Österreichs zu finden sein, wo auf verhältnismäßig kleinem Raume eine so große Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt herrscht wie in Niederösterreich. Sind hier doch die wichtigsten Florengebiete der Monarchie, selbst Europas vertreten. Ein Ausflug in das im Titel genannte Gebiet ist daher für den Botaniker wie für den Naturfreund recht lohnend, nicht nur wegen der reichhaltigen Flora, sondern auch wegen der großen Abwechslung der Naturschönheiten: die wildzerklüfteten gigantischen Felsenmauern der Rax und des Schneeberges, der düstere, ernste Schatten der Fichten- und Buchenwälder, der blaue Spiegel des Erlaf- und Lunzersees und endlich die Wachau, durch welche uns die Donau vorbei an den sagenumwobenen Burgen und Ruinen in die Lößlandschaft bei Krems und in das fruchtbare Tullner Becken führt.

2. Orographisch-geologische Verhältnisse.

Niederösterreich oder das Erzherzogtum unter der Enns liegt zwischen 47° 25′ 20″ und 49° 1′ 20″ nördlicher Breite und zwischen 14° 26′ und 17° 0′ 3″ östlicher Länge von Greenwich und hat einen Flächeninhalt von 198·33 Mm^2 (360·08 geographische Quadratmeilen). Begrenzt ist es im Westen

von Oberösterreich, im Nordwesten von Böhmen, im Norden von Mähren, im Osten von Ungarn, im Süden von Steiermark.

Ein großer Teil des Landes gehört dem Gebirgssystem der Alpen an, das fast den ganzen südlich der Donau gelegenen Teil des Landes einnimmt und im Osten über die Donau greift, um sich in den Karpathen fortzusetzen. Der jenseits der Donau gelegene nordwestliche Teil Niederösterreichs gehört der böhmischen Masse an, die ihre Ausläufer im Dunkelsteinerwalde über die Donau bis St. Pölten und an das Traisental vorschiebt. Zwischen beiden Gebirgssystemen ist auch ein großer petrographischer Unterschied, da das letztere dem Urgebirge angehört, während das erstere der nördlichen Kalkzone der Alpen zugerechnet wird. Nur ein kleiner Teil der Zentralalpen reicht bis Niederösterreich und baut das Bergland in der südöstlichen Ecke des Landes auf. Er tritt im Semmeringgebiet in der Nähe der Raxalpe von Steiermark nach Niederösterreich über und bildet den Fuß der Raxalpe entlang des Preinbaches, wo die Grauwackengesteine aus talkigem und quarzigem Schiefer an die Kalkzone herantreten.

Viel ausgedehnter ist die Kalkzone mit Gesteinen der unteren Triasformation, so dem Werfener Schiefer, den meist dunkel gefärbten Gutensteiner und Reiflinger Kalken, auf welche die lichten Kalke der oberen Triasformation folgen, dann der Lunzer Sandstein, welcher als Litoralbildung reichlich Pflanzenreste *(Filices, Cycadeae)* führt, und der Dachsteinkalk. Auch die Jura- und Kreideformation ist reichlich vertreten.

Eine jüngere Bildung, zum Teile der oberen Kreide, zum Teile dem Eozän angehörig, ist die Flysch- und Sandsteinzone, die am Nordrande der Alpen (Wienerwald, Vorberge der Alpen) sich erstreckt, eine küstennahe Ablagerung aus seichtem Wasser. Der Kalkzone der Alpen gehören die höchsten Erhebungen des Landes an, Schneeberg und Rax, Ötscher, Dürrenstein u. a. Im grellen Gegensatze zu den wildzerklüfteten und zerrissenen Felsen und Bergspitzen der Kalkalpen mit steilen Abhängen stehen die abgerundeten Kuppen der böhmischen Masse, die den nordwestlichen Teil Niederösterreichs einnimmt und im schon erwähnten Dunkelsteinerwalde über die Donau greift. Sie besteht aus kristallinischem Urgestein, Granit, Gneis, Granulit, Glimmerschiefer u. a. Die höchsten Erhebungen sind zirka 1000 *m* (Jauerling, Ostrong) hoch.

Es wäre noch eine Reihe geologischer Bildungen zu erwähnen, so die Lößlandschaften bei Krems, aufgehäuft durch die Thätigkeit der Winde, die marinen Ablagerungen der jüngeren geologischen Formationen im Wienerbecken und noch andere. Dies würde aber für die hier zu berücksichtigenden Verhältnisse zu weit führen.[1])

[1]) Vgl. Diener, Hoernes, Uhlig, Bau und Bild Österreichs, Wien 1904.

3. Hydrographische Verhältnisse.

Niederösterreich gehört mit Ausnahme der nordwestlichen Ecke des Landes, die durch die Lainsitz, einen Nebenfluß der Moldau, dem Flußgebiete der Elbe angehört, dem Flußgebiete der Donau an. Sie durchströmt das Land von Westen nach Osten in einer Länge von 190·34 *km* und teilt es in zwei Teile, von denen der südliche den Alpen angehört, während der nördliche von den Ausläufern des böhmisch-mährischen Massivs erfüllt ist. Von Melk bis Krems durchfließt die Donau ein Durchbruchstal, die Wachau. Bei Krems erweitert sich das eingeengte Donaubett und durchquert als breiter Strom, zahlreiche kleine Inseln und Sandbänke bildend, daß Tullner Becken, das im Osten durch die nahe herantretenden Ausläufer der Alpen begrenzt wird. Nach einem zweiten, aber weitaus schwächeren Durchbruch bei Klosterneuburg, zwischen Bisamberg und Leopoldsberg, breitet sie sich im Wiener Becken, in zahlreiche Arme sich spaltend, aus und tritt bei Theben und Karlsdorf nach Ungarn über.

Die Nebenflüsse am linken Ufer sind die Isper, der Weitenbach, bei Weitenegg in die Donau mündend, die Krems, bei der gleichnamigen Stadt sich in den Hauptstrom ergießend, der Kamp, die Hauptwasserader des niederösterreichischen Anteiles der böhmischen Masse, die Schmida, der Göllersbach und die March, der größte Nebenfluß der Donau in Niederösterreich, welche von Mähren kommt und mehrere Nebenflüsse aufnimmt.

Die Nebenflüsse am rechten Ufer sind die Enns, die Ybbs, im Oberlaufe Ois genannt, bei Neuhaus entspringend und den vereinigten Abfluß der Lunzerseen aufnehmend; die Erlaf, welche den Erlafsee durchfließt, die Melk, die Pielach, die Flanitz, die Traisen mit dem Türnitzbache, die Perschling, der große und kleine Tullnerbach, der Kierling- und Weidlingbach, der Alserbach, die Wien, die Schwechat, die Piesting, die Fischa und Leitha.

Größere Seen besitzt Niederösterreich nur drei: den Erlafsee (835 *m*) an der steirischen Grenze bei Mariazell, 1·5 *km* lang, 1 *km* breit, den Unteren Lunzersee (650 *m*), 1·7 *km* lang, 0·6 *km* breit, den Oberen Lunzersee (1117 *m*). Sämtliche Seen verdanken ihre Entstehung der Tätigkeit ehemaliger Gletscher, wie noch deutlich die Moränen zeigen.

Reich ist hingegen das Land an Fischteichen, die fast alle im Waldviertel liegen.

Hochmoore finden sich hauptsächlich auf dem Granitplateau des Waldviertels und in den Voralpen bei Mitterbach, am Erlaf- und Hechtensee, bei Ofenau und Lassing bei Göstling.

Nasse, versumpfte Wiesen, Wiesenmoore, kommen allenthalben in geringer Ausdehnung vor.

4. Klimatische Verhältnisse.

«Niederösterreich gehört einem Übergangsgebiete an zwischen dem westeuropäischen Klima mit milden Wintern und nassen, relativ kühlen Sommern und den mehr kontinentalen, trockenen, im Sommer heißeren, im Winter kälteren osteuropäischen Klimaprovinzen, wie zunächst Galizien und die ungarische Niederung.»[1])

Niederösterreich liegt im Gebiete der Jahresisotherme von 10° C., der Jännerisothermen von —1 bis —2° und der Juliisothermen von 20 bis 21°. Die Gebiete, welche mehr osteuropäischen Klimaprovinzen nahe kommen, sind das Wiener Becken, die Strecken zu beiden Seiten der Donau bis in die Wachau und das Gebiet der March. Der übrige Teil des Landes hat westeuropäisches Klima mit Ausnahme der höchsten Erhebungen, die Höhenklima besitzen. Die Angaben der 50jährigen Temperaturmittel in drei Orten, welche in den drei klimatisch verschiedenen Teilen liegen, mögen die Temperaturverhältnisse während eines Jahres zeigen.

	Wien k. k. meteor. Zentralanstalt	Isperdorf	Raxalpe
N. Br.	48° 12′	48° 12′	47° 41′
Ö. L. Gr.	16° 22′	15° 0′	15° 44′
Seehöhe	194 *m*	230 *m*	1820 *m*
Jänner	—1·4° C.	—2·3° C.	—7·1° C.
Februar	0·6	—0·6	—6·6
März	4·3	2·6	—5·4
April	9·9	7·9	—0·5
Mai	14·7	12·2	3·3
Juni	18·3	15·8	6·9
Juli	20·2	17·4	8·8
August	19·4	16·7	8·2
September	15·8	13·3	6.1
Oktober	10·4	8·6	1·6
November	3·9	2·7	—3·1
Dezember	—0·4	—1·2	—6·7
Jahresmittel	9·6	7·8	0·4

Die Verteilung der Niederschlagsmengen (in dem erwähnten Werke von Hann in einer Regenkarte dargestellt) zeigt, daß sie sich ziemlich mit der Verteilung der Vegetationsgebiete deckt. Die Gebiete der pannonischen Flora (Wiener Becken, entlang der March und der Donau) besitzen eine jährliche Regenmenge von 50 - 60 *cm* und etwas darüber, die Gebiete der alpinen Flora

[1]) Hann J., Klimatographie von Niederösterreich, Wien 1904.

von 140—160 *cm* und die Gebiete der baltischen Flora (der übrige Teil Niederösterreichs) von 60—140 *cm*.

5. Die Pflanzendecke Niederösterreichs.

In Niederösterreich greifen auf verhältnismäßig kleinem Raume mehrere Florengebiete ineinander und gehen teilweise ineinander über, nämlich die pontische Flora, von Osten hereindringend gegen die baltische Flora, die sich über ganz Mitteleuropa und einen großen Teil Skandinaviens verbreitet. Gleichsam Inseln in der letzteren bildet die alpine Flora, welche die Gipfelregionen der höheren Erhebungen des Landes bedeckt. [1])

Pontische Flora.

Die pontische Flora erstreckt sich von den Ufern des Schwarzen Meeres (Pontus) nach Westen bis in die Ebenen des östlichen Galiziens, bis an den Rand der Karpathen und Alpen und nähert sich im Süden der Küste des Adriatischen Meeres, mit der mediterranen Flora zusammentreffend. Im übrigen Teile der Monarchie grenzt sie an die baltische Flora. In Niederösterreich sendet sie entlang der Donau bis tief in die Wachau und längs der March und ihrer Nebenflüsse zungenförmig ihre Ausläufer, erfüllt das Wiener Becken über das Steinfeld hinaus bis nach Gloggnitz.

Dieser westlichste Teil der pontischen Flora wird auch der pannonische Gau oder die pannonische Flora genannt, da sie vorherrschend Vertreter der ungarischen Flora aufweist, die aus dem Tieflande und den südöstlichen Bergländern zu einer Zeit in unser Land gedrungen sind, in der die Vergletscherung der Alpen im Abnehmen war. Diese Steppenpflanzen besetzten den trockenen Heideboden, Schotter und Sandflächen sowie trockene sonnige Hügel und Abhänge rings um die Ebene.

Die jährliche Regenmenge des Gebietes der pontischen Flora in Niederösterreich beträgt nicht über 70 *cm*. Im Hochsommer tritt infolge der Dürre an extrem trockenen Standorten ein Stillstand in der Entwicklung der Vegetation ein; die einjährigen Pflanzen haben vielfach ihre Entwicklung bereits abgeschlossen.

Das Klima des Gebietes der pontischen Flora nähert sich sehr dem Steppenklima: kalte Winter und heiße trockene Sommer. Vor der Trockenheit und ihren Wirkungen schützen sich viele Pflanzen durch Ausbildung perennierender unterirdischer Organe (Rhizome, Knollen, Zwiebeln), ferner durch dichte Behaarung der oberirdischen Vegetationsorgane, durch Rollblätter (Gramineen) u. dgl. Auffallend ist der fast vollständige Mangel immergrüner

[1]) Vgl. insbesondere A. v. Kerner, Österreich-Ungarns Pflanzenwelt in «Die Österr.-ung. Monarchie», Übers.-Band I, S. 185—248, 1887. — G. v. Beck, Flora von Niederösterreich, Allg. Teil, Wien 1893.

Gewächse und die mit der Trockenheit der oberflächlichen Bodenschichten zusammenhängende starke Verlängerung der Wurzeln vieler Pflanzen.

Obwohl der östliche Teil Niederösterreich nur dem Rande des pontischen Gebietes angehört, tritt hier eine ganze Reihe typischer Formationen auf. Unter den hierher gehörenden Waldformationen sind zu nennen:

1. Der Schwarzföhrenwald. Derselbe wird von *Pinus nigra* gebildet, die in ausgedehnten Beständen den Ostrand der Alpen von Kalksburg bei Wien bis in das Gebiet des Semmering bedeckt. Von den Pflanzen des Unterholzes und Niederwuchses sind als besonders charakteristisch zu nennen: *Berberis vulgaris, Crataegus monogyna, Amelanchier ovalis, Daphne Cneorum, Genista pilosa, Chamaebuxus alpestris, Sesleria varia.*

2. Der pontische Eichenwald mit *Quercus lanuginosa* als Charakterbaum in geringerer Ausdehnung auf den Hügeln im Wiener Becken und am Rande desselben.

Häufiger tritt der pontische Eichenwald als Buschwald auf; in diesen Fällen ist *Quercus lanuginosa* gemischt mit zahlreichen anderen Sträuchern und niederen Bäumen, wie z. B. *Evonymus verrucosus* und *vulgaris, Corylus Avellana, Staphylea pinnata, Cornus mas* und *sanguinea, Sorbus Aria, Crataegus monogyna, Prunus pumila, spinosa* und *Mahaleb, Acer campestre, Viburnum Lantana, Rosa-* und *Rubus*-Arten etc.

Eine für die pontische Flora charakteristische gehölzlose Formation ist die Federgrasflur, die im Wiener Becken, im Marchfelde auf den angrenzenden Hügeln und in der Wachau auf den steinigen, sonnigen Abhängen sich ausbreitet. Die bezeichnendsten Bestandteile sind die *Stipa*-Arten *(S. pennata* und *capillata).* Als Begleiter finden sich besonders häufig *Allium flavum, Ophrys apifera, Melica ciliata, Carex humilis, Iris pumila, Silene Otites, Erysimum canescens, Eryngium campestre, Trinia glauca, Potentilla cinerea, Thymus lanuginosus, Linaria genistifolia, Inula*-Arten, *Jurinea mollis* etc.

Baltische Flora.

Die baltische Flora, auch mitteleuropäische genannt, bedeckt den größten Teil des mittleren Europa, einen großen Teil Skandinaviens, wo sie an die arktische Flora grenzt, während sie im Süden an die mediterrane, im Osten an die pontische stößt. Dort, wo sich höhere Gebirge erheben, wird sie von der alpinen Flora unterbrochen. In Niederösterreich bedeckt sie den größten Teil des Landes.

Das Klima ist ein temperiertes von mittlerer Feuchtigkeit und mittlerer Wärme. Die Pflanzen dieser Flora lieben gleichmäßig verteilte Niederschläge. Betrachten wir die Verhältnisse in Niederösterreich, so hat ihr Verbreitungsgebiet eine jährliche Niederschlagsmenge von 70—140 *cm*. Die Vegetationszeit dauert 5—8 Monate.

Eine ausführliche Besprechung der baltischen und alpinen Formationen an dieser Stelle erscheint nicht nötig, da eine solche in dem «Führer für die Exkursion in die Ostalpen» gegeben ist. Es mögen hier bloß die wichtigsten Formationen kurz angeführt werden.

Ein großer Teil Niederösterreichs ist von Wäldern bedeckt und dieses Waldgebiet gehört fast ganz der baltischen Flora an. Eine ziemliche Ausdehnung und Verbreitung besitzen die Fichtenwälder, die bis zur Baumgrenze hinaufreichen. Der vorherrschende Baum ist die Fichte, *Picea excelsa*. Unterholz fehlt meist, da wenig Licht bis zum Boden dringt. Im Schatten gedeiht besonders im Herbste eine Menge von Hutpilzen (Hymenomyceten), Moose *(Hylocomium, Hypnum, Dicranum, Polytrichum)*, Flechten *(Peltigera)*, auf Zweigen die Bartflechte *(Usnea barbata)*. Einige Saprophyten sind nicht selten, so *Monotropa hypopitys, Coralliorhiza innata*. In die Moosdecke sind oft Blütenpflanzen eingestreut, so *Oxalis Acetosella, Pirola uniflora, Veronica officinalis* u. a. m. Als Unterholz an lichten Waldstellen kommt *Viburnum Lantana, Juniperus communis, Calluna vulgaris* vor. In Gesellschaft mit der Fichte finden sich häufig *Abies alba* (die Tanne), *Larix decidua* (die Lärche) eingestreut, *Taxus baccata* (die Eibe) sowie Laubhölzer, wie *Fagus silvatica* u. a., die wir noch bei den Mischwäldern besprechen.

Föhrenwälder (Kiefernwälder). Während die Fichte mehr feuchten Boden vorzieht, liebt *Pinus silvestris* (die Föhre) mehr trockenen, warmen Sand- oder Felsenboden. In Niederösterreich ist sie hauptsächlich im Hügellande nördlich der Donau und in der Wachau verbreitet; in den Voralpen ist sie meist gemischt mit der Fichte. Im Unterholz trifft man häufig *Juniperus communis, Calluna vulgaris, Cytisus nigricans, Genista tinctoria, Vaccinium Vitis Idaea, Cornus sanguinea*.

Lärchenwälder. *Larix decidua* ist in reinen Beständen nicht reichlich vertreten, sie findet sich hauptsächlich in den Vorbergen der Alpen, viel häufiger ist sie vereinzelt in Gesellschaft der Fichte, mit der sie bis zur Baumgrenze hinaufgeht. Die Bodenvegetation ist ziemlich reichlich, da viel Licht hinabdringt; häufig Graswuchs.

Buchenwälder. *Fagus silvatica* (die Buche) ist in Niederösterreich nebst der Fichte der häufigste Waldbaum, hauptsächlich im Wienerwalde, doch geht auch sie hoch in die Voralpen hinauf, wo sie meist gemischt mit Fichten vorkommt (1000 *m* und darüber). Die Bodenvegetation ist dadurch ausgezeichnet, daß die meisten Arten ihre Entwicklung abschließen, bevor die Belaubung der Buche vollendet ist, so Arten von *Anemone, Gagea, Corydalis, Dentaria, Viola, Primula*. Andere Arten jedoch brauchen zu ihrer Entwicklung länger und gedeihen auch im Schatten der Buchen, so *Oxalis Acetosella, Asperula odorata, Mercurialis perennis, Salvia glutinosa, Pulmonaria officinalis* etc.

Baltische Eichenwälder *(Quercus Robur* und *sessiliflora)* sind in Niederösterreich hauptsächlich im Hügellande und wärmeren Berglande nördlich der

Donau verbreitet, doch haben sie keine große Ausdehnung und sind meistens eingestreut und gemischt mit Birken *(Betula verrucosa)*, Pappeln *(Populus tremula)*, Ahornen *(Acer Pseudoplatanus, platanoides)* u. a.

Unterholz ist in Eichenwäldern reichlich.

Wie schon erwähnt, treten die Waldbäume oft gemischt auf, so Fichte *(Picea excelsa)* mit Tanne *(Abies alba)*, Lärche *(Larix decidua)*, Buche *(Fagus silvatica)*, Föhre *(Pinus silvestris)* Bergahorn *(Acer Pseudoplatanus)* u. a. und bilden Mischwälder. Von größter Ausdehnung sind solche Mischwälder vielfach in den Voralpen.

An den Ufern unserer Flüsse siedelt sich häufig eine Mischwaldvegetation an, die aus Laubbäumen und Sträuchern besteht, die Au, in der vielfach Weiden vorwiegen *(Salix purpurea, S. alba, S. incana, S. viminalis, S. triandra)*; Pappeln *(Populus nigra, P. alba)* und Erlen *(Alnus incana, A. glutinosa)* sind neben den Weiden die wichtigsten Bäume. Nicht selten finden sich Ulmen *(Ulmus glabra, U. pedunculata)*, Ahorne *(Acer campestre, A. Pseudoplatanus, A. platanoides)* und Eichen *(Quercus Robur)*. Eine große Anzahl von Sträuchern kommt im Unterholz vor: *Berberis vulgaris, Evonymus vulgaris, Viburnum Opulus, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Rhamnus Frangula, cathartica, Sambucus nigra, Ligustrum vulgare*; hierzu kommen von Lianen: *Vitis silvestris, Clematis Vitalba*. Noch reichlicher ist der Niederwuchs.

Eine ganz eigentümliche, meist durch die Hand des Menschen hervorgerufene und in Niederösterreich ziemlich ausgedehnte Pflanzenformation ist die der Wiesen.

Torfmoore finden sich hauptsächlich auf dem Granitplateau der böhmischen Masse, in den Voralpen an einigen Stellen, so in der Nähe des Erlafsees bei Mitterbach, wo auch Torf gewonnen wird. Auf dem Mitterbachmoore steht *Pinus montana*, während in den Torfmooren des Waldviertels *Pinus uliginosa* (die Moorföhre) sich findet.

Von auffallenderen Formationen der baltischen Flora wären noch zu nennen: die Formation der Voralpenkräuter mit zahlreichen, meist hochwüchsigen und großblättrigen Pflanzen *(Veratrum, Eupatorium, Adenostyles, Senecio, Buphthalmum* etc.), Felsenformationen, die Formation der Heide und die der Wasserpflanzen.

Alpine Flora.

Steigen wir aus den waldreichen Tälern unserer Alpen empor auf die hochaufgetürmten Berge, so gelangen wir in ein Gebiet, wo die Bäume nur kümmerlich ihr Fortkommen fristen und endlich gar nicht mehr gedeihen oder klein und krüppelhaft bleiben und einer Pflanzendecke von ganz anderer Beschaffenheit Platz machen: der alpinen Flora.

In Niederösterreich bedeckt die alpine Flora die Gipfelregionen der Berge, die mindestens eine Höhe von 1600 *m* erreichen. Besonders reich sind

Rax und Schneeberg, welche die östlichsten höchsten Erhebungen der nördlichen Kalkalpen sind und deren Pflanzenreichtum zum Teile dadurch erklärt werden kann, daß diese Berge niemals einer ausgedehnten Vergletscherung unterworfen waren. Die Zahl der typisch alpinen Arten von Blütenpflanzen Niederösterreichs beträgt nach Beck 210 (9% der Gesamtflora). Zahlreich sind in Niederösterreich Stellen mit geringer Meereshöhe, an denen sich inselartige Vorkommnisse alpiner Pflanzen (zum Teile glaciale Relikte) finden.

Die bedeutende Bodenerhebung bewirkt für die Pflanzenwelt des alpinen Gebietes ökologische Faktoren, welche von jenen der übrigen Florengebiete Niederösterreichs wesentlich abweichen. Ich beschränke mich diesbezüglich auf wenige Andeutungen und verweise im übrigen auf die Ausführungen im «Führer für die Exkursion in die Ostalpen».

Die hauptsächlichste Veränderung bei der Zunahme der Höhe ist die Abnahme des Luftdruckes, welcher auf alle klimatischen Faktoren wesentlich einwirkt. Ob nun dieser verminderte Luftdruck auf das Wachstum einen direkten Einfluß ausübt, ist fraglich. Viel größer scheint der indirekte Einfluß auf die Strahlung und Verdunstung zu sein.

Die Lufttemperatur nimmt bei Steigung um 100 *m* in den Alpen um 0·58° Celsius ab. Dagegen nimmt die direkte Strahlung der Sonne infolge geringerer Absorption der Strahlen mit der Höhe zu. Die Strahlengattungen werden nicht gleich stark absorbiert; das Alpenlicht ist reicher an ultravioletten Strahlen als das Licht in der Ebene.

Die dünne Atmosphäre bewirkt neben der intensiven Bestrahlung eine stärkere nächtliche Ausstrahlung, weshalb die Alpenpflanzen über Nacht sehr stark abkühlen, besonders an freien Standorten. Sie bewirkt auch, daß selbst während der Vegetationszeit oft Frostnächte eintreten.

Die starke Bestrahlung in den Alpen bewirkt eine relativ höhere Bodenwärme als in der Ebene. Der Boden bei 1900 *m* ist um 3° im Jahresmittel wärmer als die Luft, bei 1000 *m* nur um 1·5°.

Die Vegetationsdauer, bestimmt durch den jährlichen Gang der Temperatur, hängt mit dem Freiwerden von Schnee zusammen. Sie nimmt mit Zunahme der Höhe ab (beträgt bei 1800 *m* 5 Monate, bei 2400 *m* $2^1/_2$ Monate), beginnt Mitte Mai bis anfangs Juli und endet Mitte September.

Die Gebirge wirken infolge ihrer tieferen Temperatur auf den Wasserdampf der Luft kondensierend und sind niederschlagsreicher als die benachbarten Niederungen.

Die Verdunstung ist eine viel stärkere, was auf die Wirkungen mehrerer Faktoren zurückzuführen ist: Luftverdünnung, starke Winde, starke Erwärmung durch Bestrahlung.

Diese eben besprochenen Verhältnisse wirken auf die Pflanzendecke in mehrfacher Weise ein und rufen Einrichtungen hervor, welche das charakteristische Aussehen der alpinen Pflanzen bedingen.

Sehr bezeichnend für die alpine Flora ist der Zwergwuchs der Holzpflanzen, deren Sprosse sich nur wenig über den Boden erheben oder demselben angepreßt sind, ferner der polster- oder rasenförmige Wuchs vieler Stauden. Ersteres Verhalten kann ebenso als eine Anpassung an Windwirkung und Schneedruck aufgefaßt werden, wie es anderseits eine stärkere Ausnützung der Bodenwärme ermöglicht. Welche Vorteile das Wachstum in Polstern oder Rasen, in denen die abgestorbenen Pflanzenteile die Dichtigkeit noch vergrößern, den Pflanzen bietet, ist leicht einzusehen. Abgesehen von dem Schutze gegen starkes Austrocknen bleibt die Temperatur im Innern auf einer gewissen Höhe (sie ist oft höher als die umgebende Bodentemperatur, wie mir Messungen in Polstern von *Silene*, Moosen, *Saxifraga* zeigten), ferner wird das aufgesaugte Wasser festgehalten.

Zum Teile auf ähnliche Ursachen, zum Teile auf die Kürze der Vegetationszeit ist das häufige Vorkommen von Rosettenpflanzen zurückzuführen. Mit der Kürze der Vegetationszeit hängt auch das seltenere Vorkommen annueller Pflanzen und das Vorherrschen perenner Formen zusammen.

Im anatomischen Bau der vegetativen Organe drückt sich die Anpassung an die ökologischen Faktoren der alpinen Region hauptsächlich — wenn von den Bewohnern feuchter Stellen abgesehen wird — in xerophytischen Einrichtungen aus.

Die Farbe der Blüten ist eine intensivere als bei den verwandten Formen der Niederungen, was unter anderem der lang andauernden intensiven Sonnenstrahlung zugeschrieben wird.

Gelangen wir bergaufwärts schreitend in die Nähe der Baumgrenze, so hört der Wald nicht plötzlich auf, sondern es treten vermischt mit den Bäumen des Waldes (Fichte, Lärchen) Gestrüppe von niedrigen Bäumen und Sträuchern auf, die allmählich über der Baumgrenze, die in unseren Alpen bei zirka 1600 *m* liegt, in die sogenannte Krummholz- oder Legföhrenformation *(Pinus montana)* übergehen. Der Stamm der Legföhre ist, wie der Name schon sagt, kein aufrechter, sondern über den Boden oder den Abhängen hinabkriechend, bogenförmig kräftige Seitenäste aufwärts sendend. Sie schließen so dicht aneinander und bilden so dichte Gebüsche, daß dieselben geradezu undurchdringlich werden können. In der Gesellschaft der Legföhre tritt eine Anzahl von Sträuchern auf, die analoge Anpassung an das Klima aufweisen. Besonders häufig finden sich Alpenrosen *(Rhododendron hirsutum* und *ferrugineum)*, die auch an manchen Stellen überwiegen und ausgedehnte Alpenrosengebüsche bilden, ferner *Erica carnea*, Wacholder *(Juniperus communis* und *nana)*, Rauschbeere *(Empetrum nigrum)*, Heidelbeere *(Vaccinium Myrtillus)*, Weiden *(Salix grandifolia, S. arbuscula, S. glabra)*, Grünerle *(Alnus viridis)*, endlich *Daphne Mezereum, Sorbus Aucuparia, Rosa alpina, Lonicera alpigena* u. a.

Im Schatten dieser Sträucher und unter ihrem Schutze gedeihen eine Menge von Blütenpflanzen, die zum Teile aus den voralpinen Gebieten aufsteigen, zum Teile der alpinen Region angehören.

Diese Formation der Legföhren geht ziemlich hoch empor (bis 2400 *m*); in höheren Lagen wird die Legföhre niedriger, bis sie schließlich nur mehr in einzelnen kleinen Gruppen den Alpenmatten eingestreut erscheint. Diese Formation der Alpenmatten bedeckt die Kuppen und nicht felsigen Stellen der Höhen. Sie sind aus niedrigen Pflanzen mit kurzen oder kriechenden Rhizomen, mit Blattrosetten gebildet, in die oft Halbsträucher oder Zwergsträucher eingestreut sind. An ihrer Zusammensetzung nimmt teil eine ziemliche Anzahl von Blütenpflanzen, so Enziane (*Gentiana vulgaris, pumila*), Aurikeln (*Primula Auricula*), Primeln (*Primula Clusiana, minima*), Alpenanemonen (*Anemone alpina*), *Polygonum viviparum*, Alpenglöckchen (*Soldanella alpina*), Alpennelke (*Dianthus alpinus*), das Alpenveilchen (*Viola alpina*), Steinbreche (*Saxifraga moschata, S. androsacea, S. aizoides*), *Erigeron polymorphus, Gnaphalium Hoppeanum, Crepis aurea, Silene acaulis, Agrostis alpina, Poa alpina, Nardus stricta, Carex firma* und *atrata, Dryas octopetala, Campanula alpina, Potentilla aurea, Galium Baldense, Pedicularis*-Arten etc. Von Zwergsträuchern kommen vereinzelt *Salix herbacea, S. reticulata, S. retusa, Loiseleuria procumbens, Rhodothamnus Chamaecistus, Arctostaphylos Uva ursi, A. alpina* u. a. vor.

Auf den flachen und sanft gewölbten Kuppen der Hochgebirge finden sich häufig Azaleenteppiche (*Loiseleuria procumbens*), mit denen Flechten wie das isländische Moos (*Cetraria Islandica*), die Renntierflechte (*Cladonia rangiferina*) vorkommen, die stellenweise überhandnehmen und eine eigene Formation bilden. Diese Vegetation bietet ein ähnliches Bild wie die Flechtentundren dar. Häufig finden sich auch dichte Rasen von Moosen (*Polytrichum, Dicranum*).

Außer diesen erwähnten Pflanzenformationen, die wieder in kleinere Formationen zerfallen, je nachdem diese oder jene Pflanze vorwiegt, so das Alpenrosengebüsch, Weidengebüsch, Grünerlengebüsch, *Leontodon*-Matte, *Nardus stricta*-Formation, wären noch lokale Formationen zu nennen: die Quellenfluren mit *Cardamine amara*, weißblühenden Ranunkeln (*Ranunculus plantanifolius*), Steinbrechen (*Saxifraga rotundifolia, stellaris, aizoides*), die Geröllfluren, welche Sand- und Schotterhalden bedecken und in denen hauptsächlich *Linaria alpina, Papaver alpinum, Alsine Gerardi, Crepis Jacquini* u. a. vorkommen.

Endlich ist noch eine Formation zu nennen, die eine große Verbreitung hat und die wenigsten Ansprüche an den Boden stellt, auch bis auf die höchsten Bergspitzen hinaufklettert, das ist die Felsenformation. Hauptsächlich sind es Flechten, die die Felsen überziehen (*Manzonia Kantiana, Verrucaria*-Arten), und Algen (Schizophyzeen), die oft schwarze, an den Felsen herablaufende Streifen bilden. Einige Blütenpflanzen fassen auch in den Ritzen der Felsen festen Fuß und senden ihre tiefgehenden Wurzeln hinein, so Arten der Gattungen *Festuca (pulchella* und *varia), Agrostis (A. alpina* und *rupestris), Carex (C. rupestris, firma, mucronata), Aster alpinus, Leontopodium alpinum, Saxifraga caesia, Petrocallis Pyrenaica, Draba stellata, Sedum roseum, Androsace lactea, Senecio abrotanifolius* u. a. m.

B) Reiseroute.

Eine Beschreibung der Reiseroute mit Angaben aller Einzelheiten würde einerseits für den Leser zu ermüdend sein, andererseits zu Wiederholungen führen. Ich will daher nur einige interessante Örtlichkeiten hervorheben. Nach einer zweistündigen Bahnfahrt von Wien erreichen wir Payerbach, den Ausgangspunkt für die Besteigung der Rax. Die Abhänge dieses Gebirges sind bis 1600*m* mit Wäldern *(Picea excelsa, Pinus silvestris, Larix decidua, Fagus silvatica, Abies alba* u. a.) bedeckt, von denen die Fichte in den oberen Regionen vorherrscht. In den Waldungen hinter der Ortschaft Prein fällt das häufige Vorkommen von *Alnus viridis* auf. Bei zirka 1600*m* beginnen Legföhrengestrüppe, Alpenrosen und Alpenmatten, in denen zur Zeit unseres Besuches einige Pflanzen in voller Blüte stehen, so *Androsace lactea, A. Chamaejasme, Primula Auricula, P. elatior, P. Clusiana, P. minima, Gentiana verna, G. vulgaris, Soldanella alpina, S. Austriaca* Vierh. und die Hybriden *S. alpina×Austriaca, Viola alpina, V. biflora, Anemone alpina, A. narcissiflora, Veronica aphylla, V. fruticans, Pinguicula alpina, Dianthus alpinus, Cardamine alpina, Arabis alpina, Ranunculus plantanifolius, R. montanus, R. alpestris, Saxifraga caesia, S. aizoides, S. androsacea, S. stellaris, Petrocallis Pyrenaica, Draba stellata, D. aizoides, Geum montanum, Carex firma, C. rupestris* u. a. m.

In der Nähe des Habsburghauses ist ein «Alpenpflanzengarten» des Niederösterreichischen Gebirgsvereines in Verbindung mit einem alpinen Versuchsgarten, der in wissenschaftlicher Hinsicht vom botanischen Garten der Wiener Universität geleitet ist.

Der Abstieg vom Raxplateau erfolgt auf der Nordwestseite nach Naßwald, von wo wir durch dichte Wälder (Fichte, Tanne, Buche, Föhre), die mit Wiesen abwechseln, in die Prein und nach Mariazell gelangen. Eine Stunde von diesem berühmten Wallfahrtsorte liegt der Erlafsee und das Mitterbacher Moor, beide wegen einiger Torfmoorpflanzen interessant. *Eriophorum gracile, E. vaginatum, Trichophorum alpinum, Carex- (C. divica, C. pauciflora, C. echinata, C. limosa)* und *Juncus*-Arten *(J. filiformis, J. capitatus, J. bulbosus, J. squarrosus), Viola palustris, Drosera rotundifolia, D. Anglica, Pinguicola alpina, Andromeda poliifolia, Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, V. uliginosum, Epilobium palustre, Vaccinium Oxycoccos, Alnus viridis.* Statt der Torfföhre *(Pinus uliginosa)* ist *Pinus montana* auf dem von Sphagnumpolstern besetztem Torfmoor.

Durch die Ötschergräben, wo alpine Pflanzen in einer Höhe von nur 500—700*m* stehen *(Primula Clusiana, P. Auricula, Linaria alpina, Saxifraga mutata, S. caesia, S. aizoides, S. Aizoon, Rhododendron hirsutum, Rhodothamnus Chamaecistus, Pinguicola alpina, Dryas octopetala, Potentilla Clusiana, P. caulescens, Alsine laricifolia, Achillea Clavenae, A. Clusiana, Salix retusa, S. glabra, S. grandifolia, Juncus monanthus, Cochlearia Pyrenaica, Valeriana saxatilis, Thesium alpinum, Euphrasia picta, Campanula caespitosa, C. pulla, Gentiana vulgaris,*

Heliosperma alpestre, H. quadrifidum, Carex firma, C. sempervirens, C. mucronata, Viola biflora, Pinus montana) führt nun der Weg auf den Ötscher (1892 *m*), der auf seinem Gipfel alpine Flora[1]) trägt, den Formationen der Legföhren und der Alpenmatten angehörig. Einige Pflanzen, wie *Gentiana Bavarica* und *Cirsium spinosissimum*, finden hier ihre Ostgrenze.

Vom Ötscher steigen wir nach Lackenhof ab, von wo wir in einigen Stunden nach Lunz kommen, vorbei an Wiesen, die gerade in Blüte stehen, woraus *Narcissus poëticus* und *Leucojum vernum* sich besonders abheben.

Von Pflanzen, die auf den Bergwiesen des Gebietes häufig sind, sind zu nennen: *Cardamine amara, C. pratensis, Ranunculus acer, R. bulbosus, R. aconitifolius, Viola polychroma, Orchis militaris, O. globosa, O. maculata, O. ustulata, Gymnadenia conopea, Platanthera bifolia, Epipactis rubiginosa, E. latifolia, Listera ovata, Lilium Martagon, Ornithogalum pyrenaicum, Tofieldia calyculata, Veratrum album, Carex pallescens, C. Oederi, Phleum pratense, Agrostis vulgaris, Poa alpina* v. *vivipara, Glyceria spectabilis, Molinia coerulea, Dactylis glomerata, Bromus mollis, asper, Aira caespitosa, Trollius Europaeus, Aquilegia vulgaris, Dianthus Carthusianorum, Silene inflata, S. nutans, Lychnis flos cuculi, Melandryum rubrum, Alectorolophus angustifolius* u. a.

Bei Lunz liegt der untere Lunzersee, der auf Tafel XXXIV mit *Leucojum vernum* abgebildet ist.

Nach einer kurzen Bahnfahrt von Lunz gelangen wir über Pöchlarn nach Melk mit dem Stifte gleichen Namens, das auf steil gegen die Donau abfallendem Felsen liegt. Bei Melk verengt sich das Tal der Donau, die bis Krems ein Durchbruchstal bildet, die Wachau. Von Melk aus besuchen wir den Jauerling, einen Bergrücken des böhmisch-mährischen Massives. Wir übersetzen die Donau und steigen auf den Geländen, die mit Wiesen und Felsen, im oberen Teile mit Fichten- und Föhrenwäldern *(Pinus silvestris)* bedeckt sind, auf eine Ebene, auf der sich zahlreiche Felder und Wiesen ausbreiten.

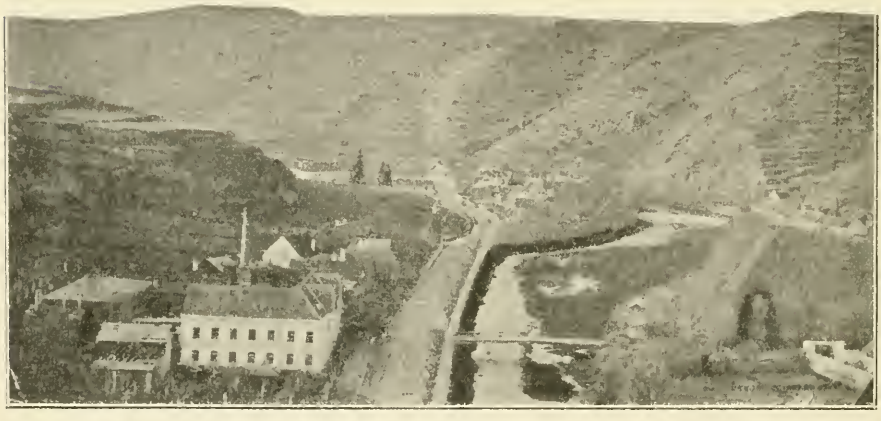
Nach dreistündiger Wanderung erreichen wir den Jauerling,[2]) dessen Abhänge mit dichten Wäldern von Buchen *(Fagus silvatica)*, Föhren *(Pinus silvestris)*, Tannen *(Abies alba)* und Fichten *(Picea excelsa)*, die in den oberen Regionen vorherrscht, bedeckt sind. Auf dem Südabhange stehen einige Ahornbäume *(Acer Pseudoplatanus)*. Im Schatten dieser Wälder gedeihen *Soldanella montana, Pirola uniflora, P. secunda, P. chlorantha, Cardamine trifolia, Dentaria enneaphyllos, D. bulbifera,* an den Rändern *Cytisus scoparius, Vicia Cassubica, Dianthus deltoides, Rubus saxatilis, Gentiana ciliata.* Der Rücken des Berges ist größtenteils von Wiesen bedeckt, in die einige Gebüsche von *Corylus Avel-*

[1]) J. Nevole, Vegetationsverhältnisse des Ötscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. Abhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Bd. III, Heft 1.

[2]) A. v. Kerner, Der Jauerling. Eine pflanzengeographische Skizze. Verh. des zool.-bot. Vereins in Wien 1855, Bd. V, S. 521—524. — G. v. Beck, Die Wachau. Blätter des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich 1898.

lana, Salix aurita, Rosa pendulina, R. canina, Alnus viridis und *Sorbus Aria* eingestreut sind, stellenweise kleine Bestände bildend.

Auf den Wiesen blühen im Frühjahre *Primula elatior, Scorzonera humilis, Anemone nemorosa, Soldanella montana,* etwas später *Orchis mascula, O. globosa, O. sambucina, O. incarnata,* Ende Juni entfalten *Pedicularis palustris, Gentiana praecox, Alectorolophus maior, Arnica montana* ihre Blüten. Auf dem Plateau sind eine Menge sumpfiger Stellen, an denen sich *Sphagnum*-Polster, ferner *Eriophorum alpinum, E. vaginatum, Carex dioica, C. pulicaris, C. limosa, Drosera rotundifolia, Pinguicola vulgaris, Viola palustris, Sedum villosum* finden. Im Schatten der auf den Wiesen zerstreuten Gebüsche wachsen *Vaccinium Vitis Idaea, Rubus saxatilis, Pirola rotundifolia, Soldanella montana, Corydalis cava, C. intermedia, Laserpitium latifolium* und *Archangelica officinalis.*



Lößlandschaft bei Krems.
(Phot. E. Reinhold.)

Auf dem Plateau des Berges stehen Hafer- und Roggenfelder, außerdem wird Weizen, Gerste, Mohn, Lein, Erdäpfel gebaut. Wenden wir uns dem Tale der Donau in der Richtung Maria Laach und Aggstein zu, so finden wir in den unteren Regionen Kulturen von Wein und Pfirsichen. Ausgedehnte Weinkultur wird in dem unteren Teile der Wachau getrieben, wo der leicht zu bearbeitende Löß die Abhänge bedeckt. Obenstehende Abbildung stellt eine mit Weincultur bedeckte, staffelweise abfallende Lößlandschaft bei Krems dar.

Die Wachau [1]) ist in pflanzengeographischer Hinsicht sehr interessant. Nebst der vorwiegenden baltischen Flora ist eine nicht geringe Anzahl pannonischer Pflanzen (nach Beck 70 Arten) vertreten. Auf den sonnigen Südabhängen haben sich Federgrasfluren *(Stipa pennata, St. capillata)* festgesetzt und in ihrer

[1]) G. v. Beck, Die Wachau.

Begleitung Pflanzen, die wir oben erwähnt haben. Es fehlen auch nicht die für das pontische Gebiet charakteristischen Eichen *(Quercus lanuginosa* und *Qu. cerris),* dann die Zwergweichsel *(Prunus Chamaecerasus),* der Blasenstrauch *(Colutea arborescens);* von Kräutern: *Arenastrum pratense, Diplachne serotina, Bromus squarrosus, Carex stenophylla, Silene Otites, Sisymbrium sinapistrum, Lepidium perfoliatum, Aristolochia Clematitis, Linum flavum, Jurinea mollis* u. a. Je mehr wir uns Krems, am Ausgange der Wachau gelegen, nähern, desto reichlicher treten die pontischen Gewächse auf, wenn ihnen auch vielfach der Platz durch Anlagen von Weinbergen streitig gemacht wird.

Inhaltsübersicht.

Seite

A) Allgemeine Schilderung des Gebietes 1

1. Einleitung 1

2. Orographisch-geologische Verhältnisse. 1

3. Hydrographische Verhältnisse. 3

4. Klimatische Verhältnisse 4

5. Die Pflanzendecke Niederösterreichs 5

Pontische Flora 5

Baltische Flora 6

Alpine Flora 8

B) Reiseroute 12

Druck von ADOLF HOLZHAUSEN in Wien,
K. UND K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKER.

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen
des
II. internationalen botanischen Kongresses,
Wien 1905.

V.

EXKURSIONEN
in die
Umgebung Wiens.

a. Sandsteingebiet des Wienerwaldes.
Von Prof. Dr. Adolf Cieslar.

b. Kalkgebiet bei Mödling und die Brühl.
Von Dr. August von Hayek.

c. Donau-Auen bei Wien.
Von Dr. August Ginzberger.

Mit Tafel XXVI—XXXII.

Wien, 1905.
Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

Va.

Exkursion in das Sandsteingebiet des Wienerwaldes

(Purkersdorf—Gablitz—Tullnerbach).

Von

Prof. Dr. A. Cieslar.

(Mit Tafel XXVI und XXVII.)

Der Wienerwald bildet die nördlichsten Ausläufer der österreichischen Alpen. Von der Traisen im Westen, der Gölsen und dem Oberlaufe der Triesting im Süden begrenzt, streicht er mit seinen sanftgeformten Bergketten in nordöstlicher Richtung bis an die Donau, welche seine hier steilen Abfälle von Greifenstein bis Nußdorf bespült.

Die Sandsteinzone des Wienerwaldes, welche uns bei dieser Exkursion allein interessiert, scheidet sich von dem südlich gelegenen Gebiete des Kalkes in einer Linie, welche von Kaumberg und Altenmarkt a. d. Triesting in beinahe geradem Zuge gegen Alland und weiter nach Kaltenleutgeben und Kalksburg hinzieht. Vereinzelte Kalkinseln finden sich, aus dem Sandsteine hervortretend, noch bis Hietzing und St. Veit a. d. Wien verstreut. Alles, was von der beschriebenen Grenzlinie nördlich, beziehungsweise nordwestlich liegt, gehört zur Sandsteinzone des Wienerwaldes.

Die gut bewaldeten, sanft abfallenden Kuppen dieses Teiles des Wienerwaldes nehmen von Süden gegen die Donau hin an Höhe ab. Der Gföhlerberg mit 883 *m* und der Schöpfelrücken mit 893 *m* sind im Süden des Sandsteingebietes als die bedeutendsten Erhebungen zu nennen; weiter nördlich ist der Troppberg bei Gablitz nur mehr 540 *m*, der Tulbingerkogel am Rande des Tullnerfeldes nur mehr 495 *m* hoch.

Das Grundgestein, welchem der Boden seine Entstehung verdankt, ist der Wiener Sandstein, ein Gebilde der Kreideformation. Der aus der Verwitterung des Sandsteines entstehende Boden ist je nach dem Grade der Sandbei-

mischung ein mehr oder minder leichter und frischer Lehmboden; selten wird er durch größeren Tongehalt zu ausgesprochen strengem Tonboden, ebenso selten auch wieder zu ausgesprochenem Sandboden.

In hydrographischer Beziehung ist zu sagen, daß das Sandsteingebiet des Wienerwaldes vom Wasserlaufe des Wienflusses in westöstlicher Richtung durchzogen wird. Ein Seitenbach der Wien, am nördlichen (linken) Ufer in dieselbe mündend, die Gablitz, bildet das liebliche Tal, durch welches die Exkursion, von Purkersdorf im Wientale beginnend, nach Norden gegen den Troppberg führt, um auf dem Rückmarsche durch das anmutige Tal des Tullnerbaches wieder zum Wienflusse zurückzustreben.

Das Klima des nördlichen Wienerwaldes ist ein mildes; die Jahrestemperatur beträgt in Wien 9·7°, am Kahlenberge bei Klosterneuburg 8·0°, in Mariabrunn im Wientale 8·3°, in Mödling 9·4°. Die Jahresregenmenge von Wien wird durch das Mittel von 595 *mm*, jene von Kalksburg durch eine Regenhöhe von 676 *mm* ausgedrückt.

Die Meereshöhe des Sandsteingebietes des Wienerwaldes bewegt sich zwischen den Koten von 200 *m* (Stadt Wien) und von 893 *m* (Schöpfelrücken); das Exkursionsgebiet liegt zwischen 240 *m* (Purkersdorf) und 456 *m* (Buchberg bei Purkersdorf).

Pflanzengeographisch gehört der Wienerwald zur mitteleuropäischen Flora, welche einen Teil der baltischen Flora bildet. Zahlreiche Elemente der pontischen (oder pannonischen) Flora, welche, aus der Ebene Niederösterreichs kommend, bis an die Osthänge der Berge vordringen, finden sich noch vereinzelt in unserem Gebiete. Es wäre da vornehmlich die Zerreiche *(Quercus Cerris)* hervorzuheben, welche im Wienerwalde noch in den Beständen um Gablitz nicht selten vorkommt.

Der Teil des Wienerwaldes, welcher von der Exkursion berührt wird, gehört, wenn auch die in die Ebene des Wiener Beckens abfallenden Hänge sowie die im vorderen, östlichen Teile gelegenen Berge zumal an ihren warmen Südlehnen von ausgedehnten Eichenbeständen oder deren Resten bedeckt sind, in seiner ganzen Ausdehnung der Formation der Rotbuche an. Den Eichenbeständen ist in untergeordnetem Maße die Zerreiche beigemischt.

Schon aus dem Eisenbahncoupé kann man während der Fahrt von Hütteldorf nach Purkersdorf beobachten, wie die rechtsliegenden sonnseitigen Hänge beinahe ausnahmslos mit buchengemischten Eichenbeständen bedeckt sind, während die linker Hand sich hinziehenden kühleren Schattseiten mit geringen Ausnahmen reine Buchenwälder tragen.

Die Bewaldungsverhältnisse des Wienerwaldes haben übrigens in den vorderen, der Hauptstadt näherliegenden Teilen im Laufe der Jahrhunderte einen Wandel in dem Sinne erfahren, daß die Eichenbestände, welche in früheren Zeiten bedeutend mehr Terrain innehatten und vielfach auch die sanften Nordlehnen bedeckten, durch die Eingriffe der Forstwirtschaft in Waldbestände

umgewandelt wurden, in welchen die früher nur mäßig beigemischt gewesene Rotbuche nun vollends vorherrscht.

Den Buchenbeständen des Wienerwaldes sind an den Ost-, Süd-, Südost- und Südwestlehnen mehr oder weniger Trauben-, Stiel- und Zerreiche beigemischt; überdies finden sich beigesellt *Carpinus Betulus, Prunus avium, Pirus communis, Sorbus torminalis* und *Aucuparia, Acer platanoides, Pseudoplatanus* und *campestre, Ulmus campestris, Fraxinus excelsior, Salix Capraea,* die Birke und eine Reihe von Sträuchern, darunter auch zerstreut *Staphylaea pinnata.*

Die Buche des Wienerwaldes bildet auf den besseren Standorten außerordentlich schöne und massenreiche Bestände von oft herrlicher Stammausformung und bedeutender Stammhöhe. In der Umgebung von Gablitz und Preßbaum gibt es Buchenorte, welche bei 100—120jährigem Alter pro Hektar bis 925 fm^3 Holz tragen. Tafel XXVII führt das Bild eines wüchsigen Wienerwald-Buchenbestandes vor.

Es würde wohl zu weit gehen, wollte man hier die Florenelemente der Buchenbestände des Wienerwaldes besonders anführen; ein typisches Glied, selbst im schattigsten Walde vorkommend, ist *Dentaria bulbifera.*

Ein zweiter Typus von Waldbeständen, der sich der Formation der Buche angliedert und diese oft in weiten Strecken unterbricht, sind die Bestände der Weißtanne *(Abies alba).* Im vorderen Teile des Wienerwaldes fehlt dieser Typus beinahe gänzlich, um erst bei Purkersdorf und Tullnerbach zu beginnen. Die Tanne findet sich von da an gegen Westen zu entweder in reinem Bestande oder mit der Buche gemischt. Das Bild auf Tafel XXVI stellt einen Buchenlichtschlag mit natürlichem Tannenunterwuchs dar (Gegend von Preßbaum).

Die Fichte *(Picea excelsa)* und die Lärche *(Larix decidua)* fehlen dem nördlichen Wienerwalde als autochthone Holzarten; wo man ihnen begegnet, sind sie durch die Hand des Forstmannes eingeführt.

Die Exkursion geht mit der Bahn bis zur Haltestelle Purkersdorf-Kellerwiese, von welcher aus der Marsch auf der Gablitzer Straße angetreten wird. Vor der Brücke über den Gablitzbach wird die Straße verlassen und die Route zieht über Wiesengründe am rechten Gablitzufer bis zu dem auf die Hochramalpe abzweigenden Waldwege; hier beginnt der bequeme Anstieg durch einen in geringem Maße mit Eichen gemischten Buchenaltbestand (rote Wegmarke). Der Waldboden ist leicht begrünt (Flora des Buchenwaldes); ortweise an lichteren Stellen natürlicher Buchenunterwuchs. Wir durchwandern hier einen typischen Wienerwald-Buchenbestand von freilich nur geringerer Qualität. Dies Waldbild begleitet uns ungefähr eine halbe Stunde; dann nähert sich der Weg einem linker Hand liegenden Buchenjungwuchse, welcher mit einigen alten Eichen durchstellt ist. Bald öffnet sich rechts der Ausblick über eine Waldwiese in das liebliche Gablitztal und auf die gegenüberliegenden waldreichen Berghänge. Es wäre Gelegenheit, die Flora der Wienerwaldwiesen an dieser Stelle zu studieren.

Die Gastwirtschaft Hochramalpe rechts lassend, wendet sich die Exkursionstour, dem Wege mit der roten Marke folgend, in einem spitzen Winkel scharf nach links, in einem jüngeren dichten Buchenbestande aufwärts führend. Die Eiche fehlt hier bereits vollends (450 *m* Seehöhe). Bald ist die Höhe des Bergrückens erreicht und nun geht es beinahe eben zwischen Buchenbeständen in nördlicher Richtung weiter: links dehnen sich schöne Buchenalthölzer mit mild begrüntem Boden aus, rechts begleiten uns Buchenjungwüchse, stellenweise mit künstlich angebauten Lärchen durchstellt. Diesen Weg am Rücken des Buchberges benützen wir etwa eine Viertelstunde lang, die Troppbergwarte beinahe immer vor Augen.

Im Waldorte Loimanshagen angelangt, betritt die Exkursion eine Versuchsfläche der k. k. forstlichen Versuchsanstalt. Diese Versuchsfläche enthält eine Anzahl von Studienobjekten über den Einfluß der Samenprovenienz bei der Fichte *(Picea excelsa)*, ferner Anbauversuche mit mehreren fremdländischen Holzarten *(Prunus serotina, Acer saccharinum, Quercus rubra, Thuja gigantea, Abies sibirica, Picea pungens* und *P. Engelmanni, Larix leptolepis* und *Pseudotsuga Douglasii)*.

Der Versuch in betreff des Einflusses der Samenprovenienz bei der Fichte umfasst nachfolgende Unterabteilungen:

Nr.	Provenienz des Saatgutes	Meereshöhe des Erntestandortes	Durchschnittlich-jährlicher Höhenzuwachs des Mutterbaumes	Mittlere Pflanzenhöhe im Herbste 1904
		m	*cm*	*cm*
147	Edling bei Wolfsberg, Kärnten	460	?	191·7
90	Cavalese in Südtirol	1100	35	190·5
150	Piesendorf bei Zell am See	1400	24	145·8
148	» » » » »	1750	14	113·4
139	St. Andrä in Kärnten (Koralpe)	1650	15	67·4
141	» » » » »	1625	18	93·8
144	» » » » »	1420	25	118·9
137	Treibach in Unterkärnten	900	28	135·2
136	» » »	900	29	131·3
74	Achental in Nordtirol	900	31	124·0
77	» » »	1300	28	125·5
78	» » »	1600	26	107·8
113	Radstadt	1500	21	121·2
116	Höllengebirge in Oberösterreich	1380	6·4	81·6
119	» » »	1380	6·6	50·3
65	Altvaterstock in Österr.-Schlesien . . .	860	?	159·4
—	Finnland	—	?	77·0

Die Fichtenbäumchen stehen im zehnten Lebensjahre.

Im Waldorte Loimanshagen, welcher zum Teile mit Buchenverjüngungen bedeckt ist, bietet sich Gelegenheit, jene Flora zu studieren, welche sich nach dem Abhiebe des Holzes auf den Schlägen des Wienerwaldes ansiedelt.

So lohnend es gewesen wäre, die Tour über den Troppberggipfel zu führen, mußte dieser Plan der Kürze der verfügbaren Zeit wegen aufgegeben werden. Von Loimanshagen geht die Exkursion nun beinahe stets über offene weite Ausblicke gewährende Wiesen in sanftem Abstiege in das Tal des Tullnerbaches. Die rechtsseitigen Einhänge dieses Tales sind auf großen Flächen mit reinen Weißtannenbeständen bedeckt; nur stellenweise findet sich die Tanne auch auf dem linken Ufer vor.

Auf schönen Promenadewegen, zum Teile durch künstlich begründete Fichtenwälder, welche in dem guten frischen Boden und dem milden Klima des Wienerwaldes einen überaus üppigen Wuchs zeigen, aber Holz von nur minderer Qualität erzeugen, bewegt sich die Exkursionsroute im Talboden entlang des Tullnerbaches zum Wientale zurück, welches bei der Haltestelle Unter-Tullnerbach erreicht wird. Hier wird — nach etwa vierstündigem Marsche — die Bahn zur Rückfahrt nach Wien bestiegen.

Vb.

Exkursion in das Kalkgebiet bei Mödling und in die Brühl.

Von

Dr. August von Hayek.

(Mit Tafel XXXI und XXXII.)

Zwischen den Schneeberg und den eigentlichen, aus Sandstein aufgebauten Wienerwald schiebt sich eine Berggruppe ein, welche die Geologen und Geographen als Thermengruppe bezeichnen, weil an ihrem Fuße eine Reihe teils indifferenter, teils schwefelhältiger warmer Quellen entspringt. Es hat dies seinen Grund darin, daß hier einstmals eine mächtige Erdscholle eingesunken ist, wodurch die Ebene des Wiener Beckens sich bildete, welche noch in der Tertiärzeit von einem Meeresbecken erfüllt war, und bekanntlich treten ja warme Quellen sehr häufig an solchen Bruchlinien zutage.

Zahlreiche von Westen nach Osten verlaufende Täler lösen die Thermengruppe in einzelne Gebirgsstöcke auf. So liegt zwischen dem Sirningtale und dem Frauenbache der Gösing, nördlich von diesem die Dürre und die Hohe Wand, welche wieder das Piestingtal von der Gruppe des Kieneck, Hocheck und der Hohen Mandling scheidet. Das Triestingtal bildet die Grenze zwischen diesen Bergen und dem Hohen Lindkogel bei Baden und nördlich von diesem erhebt sich zwischen Schwechat und Mödlingbach der Anninger mit dem südlich vorgelagerten Badener Berge und dem Eichkogel; der Mödlingbach endlich scheidet die Gruppe des Anninger von der letzten zur Thermenkette gehörigen Bergkette, dem Gaisberge bei Perchtoldsdorf. Die Berge nehmen im allgemeinen von Norden nach Süden zu an Höhe allmählich zu. Während der Placklesberg, der höchste Gipfel der Hohen Wand, 1135 *m*, das Kieneck 1107 *m*, das Hocheck 1036 *m* mißt, erreicht das Eiserne Tor, der höchste Punkt des Badener Lindkogels, nur mehr 847 *m*, der Hohe Anninger 674 *m*, während der Höllenstein und der Hintere Föhrenkogel, die höchsten Erhebungen des Gaisberges, nur mehr 645, beziehungsweise 575 *m* Höhe haben.

Die geologischen Verhältnisse des ganzen Gebietes sind äußerst komplizierte [1]); der Hauptsache nach bestehen aber diese Berge vorwiegend aus Kalksteinen, hauptsächlich der Tertiärperiode, daneben treten aber auch stellenweise Werfener Schiefer und insbesondere tertiäre Ablagerungen, letztere hauptsächlich an den östlichen Gehängen auf.

In pflanzengeographischer Beziehung gehören die Berge der Thermengruppe zwei Florengebieten an, dem pontischen und dem mitteleuropäischen. [2]) Während die der pontischen Flora zugehörigen Formationen vorzüglich die Ebene und die tieferen Regionen, besonders an der Ostseite einnehmen, gehören die Berg- und Voralpenregion der mitteleuropäischen Flora an. Die typische Voralpenflora findet innerhalb der Thermengruppe ihre Nordgrenze im Triestingtale und es sollen die südlich von dieser Grenzlinie gelegenen Anteile hier nicht mehr weiter in Betracht gezogen werden.

Die Ausbreitung der pontischen Flora ist in den das Wiener Becken westlich begrenzenden Bergen vor allem durch ein Kulturgewächs gekennzeichnet, den Weinstock, welcher bekanntlich im eigentlichen mitteleuropäischen Florengebiete nicht mehr recht gedeiht und nur dort in größerem Maßstabe gebaut wird, wo atlantische, mediterrane oder pontische Einflüsse sich geltend machen. An den Bergen der Thermengruppe gleichwie des Wienerwaldes ziehen sich überall längs des Ostfußes ausgedehnte Weingärten hin, welche die besten Sorten der Österreicher Weine liefern.

Dort, wo jetzt diese Weingärten stehen, hat sich ehemals wohl fast überall jene eigentümliche Steppenformation ausgebreitet, die man auch jetzt noch vielfach am Ostfuße der Berge der Thermengruppe findet. Von den mitteleuropäischen Wiesen unterscheiden sich die Federgrassteppen neben der Zusammensetzung aus größtenteils der pontischen Flora zugehörigen Gewächsen durch die kurze Vegetationsperiode; im Frühjahre von zahlreichen blühenden Pflanzen geziert, sind sie im Juni, Juli schon fast gänzlich trocken und dürr und werden darum auch nur selten gemäht. Die Gräser, die diese Steppen zusammensetzen, sind vor allem *Andropogon ischaemum* L., *Stipa Joannis* Čel., *Koeleria gracilis* Pers., *Avenastrum pratense* (L.) Jess., *Festuca sulcata* Hack.; von sonstigen charakteristischen Elementen derselben seien genannt: *Iris pumila* L., *Ophrys fuciflora* Rb. und *aranifera* Huds., *Silene otites* L., *Anemone grandis* (Wend.)

[1]) Näheres darüber in folgenden Arbeiten: Th. Fuchs, Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien (Wien 1873); A. Bittner, Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich (Wien 1884); Toula, Übersicht über den geologischen Aufbau der Ostalpen und die Wienerbucht im Jahrbuche des Österreichischen Touristenklub 1879 und 1880.

[2]) Näheres über die hochinteressanten pflanzengeographischen Verhältnisse dieses Gebietes bei Neilreich, Flora von Wien (Wien 1847) und Flora von Niederösterreich (Wien 1859), insbesondere aber bei Beck, Flora von Niederösterreich (Wien 1890—1893); die Verhältnisse des südlichen Anteiles der Thermengruppe sind sehr eingehend in Beck, Flora von Hernstein (1884) besprochen.

Kern. und *nigricans* (Störck) Fritsch, *Erysimum canescens* Roth, *Viola ambigua* W. K., *Linum tenuifolium* L., *Dictamnus albus* L., *Polygala maior* Jacq., *Trinia glauca* (L.) Dum., *Seseli hippomarathrum* L., *Astragalus Austriacus* Jacq., *Oxytropis pilosa* L., *Nonnea pulla* (L.) D. C., *Thymus lanuginosus* Mill., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Campanula Sibirica* L., *Inula ensifolia* L., *I. hirta* L., *Scorzonera Austriaca* Jacq., *S. hispanica* L. Vgl. Tafel XXXII, Fig. 2.

Neben diesen Steppen findet man an den Ostabhängen der Wiener Kalkberge nicht selten eine eigentümliche Buschformation, die Formation der Zwergweichsel, in welcher sich neben weit verbreiteten mitteleuropäischen Sträuchern, wie *Corylus avellana* L., *Prunus spinosa* L., *Crataegus monogyna* Jacq. und *oxyacantha* L., *Evonymus vulgaris* Scop., *Viburnum opulus* L. und *lantana* L. und verschiedenen Rosen auch, oft in großer Menge, pontische Elemente sich finden, nämlich *Quercus lanuginosa* Lam., *Prunus pumila* L., *P. cerasus* L., *P. mahaleb* L., *Colutea arborescens* L. und *Evonymus verrucosus* Scop. Besonders schön findet man diese Formation an den Abhängen oberhalb Gumpoldskirchen ausgebildet. Erwähnt sei, daß neben den genannten Sträuchern in der Gegend von Baden und Vöslau sich auch der Perückenstrauch (*Cotinus coggygria* Scop.) in wildem Zustande findet.

Auch an der Bildung der Wälder der Wiener Kalkberge nehmen pannonische Florenelemente großen Anteil. Zwar fehlen dort die auf den tertiären Hügeln östlich von Wien häufigen pontischen Eichenwälder, hingegen ist die Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn.) der vielleicht wichtigste Waldbaum des Gebietes. Sind diese Schwarzföhrenwälder auch weit verbreitet, so bei Perchtoldsdorf, Baden, Vöslau und insbesondere in der Umgebung von Gutenstein, so ist doch kein Gebiet geeigneter zu ihrem Studium als die Umgebung von Mödling, besonders das Tal der Brühl und die dasselbe begrenzenden Berghänge. Besonders im Frühling, wenn die Buchen ihre Blätter entfalten, kann man weithin die Grenzen des pontischen Schwarzföhrenwaldes gegen den mitteleuropäischen Buchenwald verfolgen, welch letzterer sich mit seinem hellen duftigen Grün scharf von den schwarzgrünen *Pinus*-Beständen abhebt. (Vgl. Tafel XXXII, Fig. 1.) Die Schwarzföhre bildet vielfach sehr dichte geschlossene Wälder, ist aber sehr genügsam [1]) und besiedelt auch felsige Hänge, wo sich dann die für die Mödlinger Klause (dem Eingang in die Brühl) charakteristischen Wälder bilden, in denen die Bäume ihre charakteristischen schirmförmigen Kronen ausbreiten können. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 1 und 2.) Das Unterholz der Schwarzföhrenwälder ist stets sehr spärlich oder fehlt vollkommen; am häufigsten findet man noch *Evonymus verrucosus* Scop., *Coronilla emerus* L. und vereinzelte Rosen und Brombeeren. Im Niederwuchs sind merkwürdigerweise Vertreter der pontischen Flora spärlich vertreten; erwähnenswert ist besonders *Adonis vernalis* L.,

[1]) So wurde die Schwarzföhre mit Erfolg zur Aufforstung des Wiener-Neustädter «Steinfeldes» verwendet.

Viola sciaphila Jord. und *Primula pannonica* Kern., die Hauptmasse desselben bildet stets *Sesleria varia* (Jacq.) Wettst., der sich eine Reihe mitteleuropäischer, ja selbst subalpiner Gewächse beigesellen, wie *Thlaspi montanum* L., *Cyclamen Europaeum* L., *Polygala chamaebuxus* L., *Viola collina* Bess., *Melica nutans* L., *M. ciliata* L., *Arabis turrita* L. u. a.

Eine besonders im Frühling farbenprächtige Vegetation zeigen die felsigen Hänge der Brühl, auch des Eichkogels bei Mödling und anderer felsiger Partien der Wiener Kalkberge. In Menge blühen da *Potentilla incana* G. M. Sch. und *Alyssum montanum* L., *Arabis hispida* Myg., *Anemone grandis* Kern. und *A. nigricans* Fritsch, *Hutchinsia petraea* R. Br., *Trinia glauca* (L.) Dum., *Dianthus plumarius* L., *Polygala amara* L., *Globularia cordifolia* L., in Felsspalten wachsen *Festuca pallens* Host und *Poa badensis* Hänke, während im Hochsommer vorwiegend Umbelliferen, wie *Seseli Austriacum* (Beck) Wohlf. und *S. hippomarathrum* L., ferner *Stachys recta* L., *Scabiosa ochroleuca* L. und *Allium flavum* L. ihre Blüten entfalten. Von Sträuchern ist als besonders charakteristisch *Amelanchier ovalis* Med. zu nennen, daneben natürlich die weit verbreiteten *Evonymus-*, *Crataegus-* und *Viburnum*-Arten. Wie man sieht, stellt diese Flora ein eigentümliches Gemisch dar, in welchem pontische Elemente vorherrschen, wo aber auch typisch subalpine Pflanzen sich finden, von denen manche, wie *Primula auricula* L. (in den Felsen der Klausen, jetzt fast ausgerottet) und *Erica carnea* L. im Tale der Brühl ihre Nordgrenze erreichen.[1]) Auch anderwärts finden sich innerhalb dieses Gebietes vereinzelte Voralpenpflanzen als offenbare Relikte aus der Eiszeit, so bei Baden *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., *Moehringia muscosa* L. und *Valeriana tripteris* L., und bei Gießhübel in kaum 500 *m* Meereshöhe *Draba Beckeri* Kern. und *Saxifraga aizoon* Jacq.

Hat man im Gebiete der Wiener Kalkberge die Grenze der pontischen Flora überschritten, so betritt man die bekannten mitteleuropäischen Buchenwälder mit ihrem dichten schattigen Laubdach, dem von reichlichem abgefallenen Laub bedeckten Boden und ihrem spärlichen Niederwuchs, dazwischen dem stellenweise in großer Menge auftretenden *Allium ursinum* L., der *Dentaria enneaphyllos* L. etc., abwechselnd mit kleinen Eichenbeständen und üppigen Wiesen.

Auf nachfolgend skizziertem kurzen Ausfluge kann man diesen interessanten Wechsel der Formationen besonders schön beobachten. Man fahre von der Südbahnstation Mödling mit der elektrischen Bahn bis zur Station Vorderbrühl. Auf dieser Fahrt sieht man beiderseits die lockeren felsigen Wälder von *Pinus nigra* Arn., deren schirmförmige Kronen ein ganz fremdartiges Vegetationsblild bieten. In Vorderbrühl angelangt, statte man den rechter Hand gelegenen Felspartien einen kurzen Besuch ab, wo man in kurzer

[1]) Der nördlichste Standort der *Erica carnea* L. im Gebiete der Wiener Flora liegt im Kientale, einem südlichen Seitengraben der Brühl.

Zeit die charakteristischen Vertreter dieser pontischen Felsenflora sammeln kann. Dann wende man sich links und umgehe die große Meiereiwiese, eine große, im Herbst als Viehweide dienende Kunstwiese linksseitig, und wandere auf dem schönen Promenadewege bis zur «breiten Föhre», einem prächtigen, uralten, wohl über 1 *m* Stammdurchmesser haltenden Exemplare von *Pinus nigra* Arn. Fortwährend führt der Weg durch Schwarzföhrenwälder, die gerade hier ihre schönste Entwicklung zeigen, und gar manches interessante pontische Gewächs erfreut dem Sammler. Verfolgt man den Weg von der «breiten Föhre» weiter gegen die Meierei Richardshof zu, ändert sich plötzlich das Bild, man überschreitet die Grenze des pontischen Florengebietes und durch Eichen- und Buchenbestände von ausgesprochen mitteleuropäischem Gepräge gelangt man zum Meierhof. Leicht ist von dort aus in einer halben Stunde der Eichkogel zu erreichen, der sowohl geologisch als botanisch einen der interessantesten Punkte der Umgebung Wiens darstellt. Am Wege dahin findet man stellenweise die Strauchformation der Zwergweichsel schön entwickelt; auf den Hängen des Eichkogels selbst sind pontische Grassteppen in schönster Reinheit erhalten und an wenigen Punkten kann man so wie hier in einem kleinen Umkreise fast alle charakteristischen und seltenen Pflanzenarten dieser Formation beisammen finden wie gerade hier. Massenhaft blüht im Frühling *Iris pumila* L., *Anemone grandis* (Wend.) Kern. und *A. nigricans* (Störck) Fritsch, *Arabis auriculata* Lâm., *Myosotis stricta* Lk., *Viola ambigua* W. K. etc., während im Juni der prächtige *Dictamnus albus* L. sich in Menge findet, daneben *Polygala maior* Jacq., *Linum flavum* L. und *L. tenuifolium* L., *Inula ensifolia* L., *hirta* L., *Oculus Christi* L. und *Germanica* L., *Campanula Sibirica* L., *Ophrys*-Arten und andere Orchideen, *Oxytropis pilosa* D. C. und viele andere.

V c.

Exkursion in die Donau-Auen unterhalb Wiens.

Von

Dr. August Ginzberger.

(Mit Tafel XXVIII—XXX).

Unterhalb Wiens oder, wie wir nach der neuesten Stadterweiterung richtiger sagen müssen, im XXI. Bezirke von Wien erstreckt sich am linken Ufer der Donau ein ausgedehntes Auengebiet. Der nordwestlichste Teil desselben heißt die «Lobau», der südöstlichste das «Rohrwerd». Diese Auen reichen weit hinein in die Tiefebene des Marchfeldes und sind von dem Ackerlande meist durch Donauarme getrennt; die rechtsufrigen Auen bilden einen viel schmäleren Streifen, weil sie nach Süden zu an dem nahe an den Strom herantretenden steilen Abfall des Hügellandes südlich der Donau eine unüberschreitbare Grenze finden.

Die linksufrigen Auen sind noch heute in einem relativ ursprünglichen Zustande. Freilich hat sich vieles geändert, seitdem durch die Regulierung der Donau die über weite Strecken des angrenzenden Landes sich erstreckenden Überschwemmungen aufgehört haben oder — richtiger gesagt — auf je einen schmalen, landwärts durch einen hohen Damm begrenzten Streifen zu beiden Seiten des Stromes beschränkt worden sind. Die Ablagerung neuen Materials in den Auen hat fast aufgehört, die Verteilung von Land und Wasser ist zu einem gewissen Abschlusse gelangt, die Vegetation in dem viel trockeneren Boden ist lange nicht mehr so üppig wie ehedem, obwohl manche Pflanze, so z. B. *Parietaria officinalis*, auch jetzt noch oft weithin in dichtem Schlusse den Grund der Waldungen überzieht, und zwar meist mit Ausschluß fast jeder anderen Pflanze.[1]) Insbesondere verwischt sich durch diese Neugestaltung der

---

[1]) Vgl. Tafel XXIX.

Dinge immer mehr und mehr der Unterschied zwischen den sogenannten «harten Auen» und den «Haufen».[1])

Die harten Auen haben ihren Namen davon, daß in ihnen gegenüber den weichen Holzarten, namentlich den Weiden, die hartholzigen Bäume und Sträucher *(Ulmus glabra* und *pedunculata, Acer campestre, Prunus Padus, Pirus communis, Crataegus monogyna)* eine größere Rolle spielen; neben ihnen kommen freilich auch weichholzige Bäume, so *Populus alba* und *nigra,* vor. Eine derartige harte Au ist die Lobau, die durch sehr wechselnde Landschaftsbilder ausgezeichnet ist: außer dichten Gehölzen findet man weite Wiesenflächen mit einzeln oder in Gruppen stehenden Bäumen,[2]) meist *Populus nigra*[3]) und *alba* und *Ulmus*-Arten, darunter wahre Prachtexemplare. Auch *Pirus communis* und *Salix alba*[3]) kommen in den Wiener Donau-Auen in sehr schönen Exemplaren vor. Außerdem findet man in den harten Auen «als Reste des einstigen Eichenmischwaldes, der infolge der herrschenden Niederwaldwirtschaft durch raschwüchsiges Auholz verdrängt worden ist»,[4]) oft sehr schöne Exemplare von *Quercus Robur* und *Carpinus Betulus.* Alles in allem stellen die harten Auen ein späteres Glied der Entwicklung der Gehölze der Donauufergebiete dar.

Die Haufen hingegen, welche sich zwischen den mehr landeinwärts liegenden harten Auen und den Strom selbst einschieben, sind geologisch jüngeren Datums. Sie sind reichlich von — jetzt vom Hauptstrome durch den Damm getrennten — Wasserarmen durchzogen; sie stellen also meist Inseln dar, während die harten Auen zwar öfter, aber keineswegs immer, landwärts durch einen Wasserarm begrenzt sind. In ihrer Gehölzvegetation spielen die weichen Hölzer *(Populus alba, nigra; Salix purpurea, alba, incana, viminalis, triandra, fragilis; Alnus incana,* seltener *glutinosa)* die Hauptrolle. Harte Hölzer mengen sich erst in neuerer Zeit ein, und dies ist eines der Momente, in denen die oben erwähnte Verwischung des Unterschiedes zwischen harten Auen und Haufen liegt.[5])

Übrigens ist in den Wiener Donau-Auen auch Gelegenheit, die ersten Besiedler vegetationsarmer Schotteranhäufungen kennen zu lernen. Von niedrigen Pflanzen fallen hier insbesondere *Selaginella Helvetica* und im Frühjahre *Draba verna* und *Saxifraga tridactylites* auf; unter den Sträuchern sind außer einigen Weidenarten insbesondere zwei habituell sehr auffallende Gewächse, nämlich der Sanddorn *(Hippophaë rhamnoides)* und die deutsche Tamariske *(Myricaria Germanica)* erwähnenswert. Beider Vorkommen in den Donau-

[1]) Diese beiden Ausdrücke sind der Volkssprache entnommen; sie mögen, da die eventuell dafür einzuführenden Worte «Festlands»- und «Inselauen» lange nicht so bezeichnend sind, hier beibehalten werden.

[2]) Vgl. Tafel XXVIII.

[3]) Vgl. Tafel XXX.

[4]) Beck, Flora von Niederösterreich, Allgem. Teil, S. 51 u. 54.

[5]) Mittelung des Herrn k. u. k. Jagdverwalters Seipt in Aspern bei Wien.

Auen ist pflanzengeographisch nicht uninteressant; denn beide sind typische Bewohner der Kiesanschwemmungen der Flüsse und Bäche in den Alpen und befinden sich hier nahe der Ostgrenze ihres Verbreitungsgebietes; die Ausbildung der Früchte des einen als Beeren, das Auftreten eines Haarschopfes an den Samen der anderen läßt die Ausbreitung über weite Strecken und die Ansiedlung auf Neuland begreiflich erscheinen.

Übrigens gehört auch die oben erwähnte *Salix incana* zu den Bewohnern der Ufer der Alpengewässer.

Eine — wenigstens in den weiteren Umgebungen Wiens — einzig dastehende Sehenswürdigkeit sind aber diejenigen Gehölzpartien, in denen die beiden Lianen der Donau-Auen, die Waldrebe *(Clematis Vitalba)* und die wilde Weinrebe *(Vitis silvestris)* die Oberhand gewinnen. Da ergeben sich, wie Tafel XXIX zeigt, [1]) oft Bilder, die einigermaßen an solche aus den Tropenwäldern gemahnen. Die Stämme der beiden Lianen, beide durch Faserborke ausgezeichnet, die bei *Clematis* hellgrau, bei *Vitis* fast schwarz gefärbt ist, erreichen beträchtliche Dicke und sind oft in den seltsamsten Schlingen und Windungen hin- und hergebogen. *Vitis silvestris* ist in den Donau-Auen gewiß wirklich wild, hat zweihäusige Blüten und kleine, saure, blauschwarze Früchte.

Die Lobau und die weiter unterhalb liegenden Auen sind als Jagdrevier Sitz eines reichen und teilweise noch recht ursprünglichen Tierlebens. Gehegt werden namentlich zahlreiche Edelhirsche; wild findet man nebst mancherlei anderem Wassergeflügel den Fischreiher *(Ardea cinerea)* und den Kormoran *(Phalacrocorax carbo)*, und zwar existiert von beiden Tieren eine ganze Kolonie von Horsten.

So hat ein Besuch der Wiener Donau-Auen, der Personen mit wissenschaftlichen Interessen seitens des k. und k. Oberstjägermeister-Amtes in Wien gerne gestattet wird, sowohl für den Zoologen als auch für den Botaniker hohes Interesse.

---

[1]) Diese Stelle befindet sich beim sogenannten Kleeacker nächst der «Hauswiese» in der Lobau.

Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen
des
II. internationalen botanischen Kongresses,
Wien 1905.

VI.

EXKURSION

auf den

Wiener Schneeberg.

Von

Dr. August von Hayek.

Mit 1 Titelbilde und 1 Textabbildung.

Wien, 1905.
Im Selbstverlage des Organisations-Komitees.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien.

Schneeberg vom Plateau der Raxalpe aus.

VI.

Exkursion auf den Wiener Schneeberg.

Von

Dr. August von Hayek.

(Mit 1 Titelbilde und 1 Textabbildung.)

A. Geographische und geologische Verhältnisse.[1])

Der Schneeberg, der höchste Berg Niederösterreichs und zugleich der östlichste Hochgipfel der nördlichen Kalkalpen, stellt einen massigen Gebirgsstock dar, der, vom Tale der Schwarza und vom Puchberger Tale begrenzt, einen Teil der Schneeberggruppe der österreichischen Kalkalpen, zu welcher Gruppe außerdem noch Rax- und Schneealpe, Gippel und Göller gehören, bildet. Gleich den meisten Bergen in den nordöstlichen Kalkalpen ist auch der Schneeberg von vorwiegend plateauartigem Charakter und durch mehr oder weniger tiefe Einschnitte und Schluchten in verschiedene Vorberge und den Hauptstock geschieden. Der Hauptstock selbst, der Hochschneeberg, stellt ein weites Hochplateau von einer durchschnittlichen Höhe von 1800 *m*, den «Ochsenboden», dar, welchen die drei höchsten Gipfel, das Klosterwappen (2075 *m*), der Kaiserstein (2061 *m*) und der Waxriegel (1884 *m*) überragen. Nordwestlich an dasselbe schließt sich das mit steilen Wänden nach Süden abstürzende Hochplateau des Kuhschneeberges, das durchschnittlich 1400—1500 *m* Höhe erreicht. Vom Hochschneeberg durch den Krummbachgraben geschieden, erhebt sich der Feuchter, an welchen sich, durch den tiefen Einschnitt der «Eng» getrennt, der Gahns anschließt. Als nordöstlicher Vorberg des Schneeberges ist der 1419 *m* hohe Hengst zu nennen.

[1]) Ausführlicheres bei Bittner, Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich, Wien 1884.

In geologischer Beziehung ist der Schneeberg fast durchwegs aus Kalken der Triasformation aufgebaut, nur an den Hängen des Gahns gegen Gloggnitz zu finden sich auch paläozoische Schiefer. Die Flora der Gruppe zeigt daher auch durchwegs den Charakter der Flora der Kalkvoralpen und Kalkalpen.

Schon lange durch die Bemühungen zahlreicher touristischer Vereine, besonders des «Österreichischen Touristenclub», von allen Seiten leicht zugänglich gemacht, ist die Erreichung desselben durch die vor wenigen Jahren eröffnete Schneebergbahn, die bis in eine Höhe von 1800 *m* führt, nunmehr jedem möglich gemacht. Die verschiedenen Anstiegsrouten zu schildern, ist Sache der touristischen Literatur[1]) und soll hier nur kurz jener Gebiete gedacht werden, deren Besuch für den Botaniker besonders lohnend ist.

Der mit der Bahn beim Schneeberghotel Ankommende tut gut, die Wanderung über das Plateau des Ochsenbodens anzutreten, wo, besonders etwas abseits vom Wege, die Alpenflora sich in reichster Entwicklung zeigt, und die beiden höchsten Gipfel oder mindestens den etwas niedrigeren, nördlicheren, den Kaiserstein, zu ersteigen. Auch der ganz nahe neben dem Hotel sich erhebende Waxriegel ist ziemlich lohnend. Ein Abstieg zu Fuß ist natürlich der Rückfahrt per Bahn bei weitem vorzuziehen; man nehme den Abstieg vom Plateau zum alten Baumgartnerhause, vor Eröffnung des Hotels dem einzigen Alpengasthause, nahe der Waldgrenze. Für den Schwindelfreien ist der sowohl botanisch als landschaftlich interessantere Emmysteig vorzuziehen, der gänzlich Ungeübte aber möge den alten (grün markierten) Serpentinenweg wählen. Vom Baumgartnerhause aus ist über den rot markierten südlichen Grafensteig der zwischen Heu- und Kuhplagge sich hinaufziehende, botanisch hochinteressante, aber schwierig zu durchkletternde Saugraben leicht in einer Stunde zu erreichen, doch ist Ungeübten vom Besuch desselben abzuraten. Vom Baumgartnerhause aus stehen drei Wege zum Abstiege offen: landschaftlich schöner sind der durch den Krummbachgraben nach Kaiserbrunn und durch die Eng nach Reichenau; für den Botaniker weitaus lohnender ist aber der über den Gahns, wo nicht nur an der «Alpelleiten» die Voralpenvegetation besonders üppig entwickelt ist, sondern auch die prächtige Große Bodenwiese, eine der schönsten Voralpenwiesen, betreten wird.

Nicht uninteressant ist auch ein Besuch des von Botanikern und Touristen wenig betretenen, ziemlich abgelegenen Kuhschneeberges, während der Weg über den Hengst, an dessen Ostgehänge die Schneebergbahn führt, wenig Interessantes bietet, das Betreten des pflanzenreichen Feuchter aber aus Jagdrücksichten verboten ist.

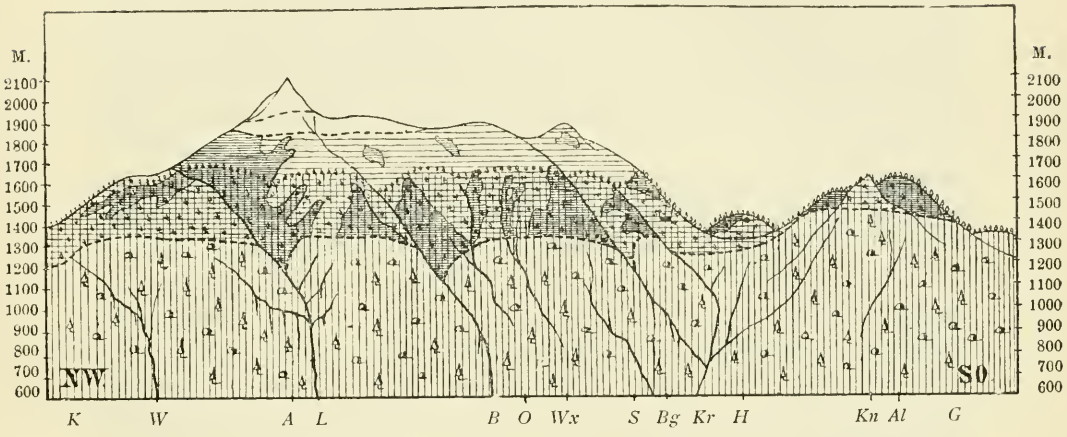
---

[1]) Für den Schneeberg seien besonders erwähnt: Benesch, Spezialführer auf den Schneeberg, Wien 1897, und Ronniger, Försters Touristenführer in Wiens Umgebungen, 13. Auflage, Wien 1905.

B. Pflanzengeographische Verhältnisse.[1])

I. Die Berg- und Voralpenregion.

In den niederösterreichischen Alpen kann man, da auch die Täler schon über der Region der Ebene liegen, vier Regionen unterscheiden: die Bergregion, die Voralpenregion, die Krummholzregion und die Hochalpenregion.



Der Schneeberg, vom Kloben der Raxalpe aus gesehen, mit seinen schematisch eingezeichneten Regionen.[2])

Hinweise: *A* Alpengipfel (2075 *m*); *Al* Alpel (1600 *m*); *B* Bocksgrube; *Bg* Baumgartnerhaus (1390 *m*); *G* Gahns; *H* Hengst (1419 *m*); *K* Plateau des Kuhschneeberges; *Kn* Krummbachstein (1580 *m*); *Kr* Krummbachgraben; *L* Lahngraben; *O* Ochsenboden; *S* Saugraben; *W* Weichtal; *Wx* Waxriegel (1884 *m*).

Die Bergregion, welche einen Höhengürtel von etwa 250—700 *m* umfaßt, ist im Schneeberggebiete besonders charakterisiert durch das Auftreten geschlossener Bestände der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn.), welche besonders im

[1]) Ausführlicheres bei G. Beck, Die Flora von Hernstein, Wien 1889, und Flora von Niederösterreich, Wien 1890—1893.

[2]) Obige Abbildung aus Becks Flora von Niederösterreich, Allg. Teil, S. 22 (1893).

«Eine unterbrochene Linie in der weiß gehaltenen Alpenregion zeigt die obere Grenze der Legföhre an; in der horizontal schraffierten Krummholzregion sind dichte Bestände der Legföhre durch näher aneinander gerückte Linien zur Anschauung gebracht. Die Voralpenregion ist durch vertikale Schraffen bezeichnet, welche bis zur Baumgrenze in die Krummholzregion verlaufen und auf diese Weise die Mengung des Baumwuchses mit der Legföhre in der unteren Krummholzregion versinnlichen.» (Beck, a. a. O.)

Gutensteiner- und Sierningtale noch ausgedehnte Wälder bildet. Diese dunkeln Wälder mit spärlichem oder fast fehlendem Niederwuchs und den weithin sichtbaren, schirmförmigen Kronen der Bäume, welche man auf der Fahrt mit der Schneebergbahn eine zeitlang beobachten kann, bieten ein interessantes, ganz fremdartiges Landschaftsbild dar, welches für das das Wiener Becken im Westen begrenzende Bergland äußerst charakteristisch ist. Obwohl die Schwarzföhre ein im Südosten, also im pontischen Gebiete heimischer Baum ist, gehören von ihren Begleitpflanzen in Niederösterreich nur wenige Arten der pontischen Flora an, wie z. B. *Evonymus verrucosa* Scop., *Cytisus Ratisbonensis*, Schäff., *Anemone grandis* (Wend.) Kern.

Hingegen ist ein in allen Gebirgsgegenden Mitteleuropas bis hoch in die Alpen weitverbreitetes Gras, *Sesleria varia* (Jacq.) Wettst., eine stete Begleiterin von *Pinus nigra*, ferner eine Reihe ausgesprochen subalpiner Pflanzen, wie z. B. *Polygala Chamaebuxus* L., *Erica carnea* L., *Cyclamen Europaeum* L. u. a. neben den weitverbreiteten Bewohnern der trockenen Föhrenwälder Mitteleuropas, wie *Genista pilosa* L., *Melica nutans* L. etc. Um den Schwarzföhrenwald mit seinem trockenen, von Nadeln schlüpfrigen Boden, dem spärlichen Niederwuchs und fast fehlendem Unterholz näher kennen zu lernen, ist allerdings ein Ausflug ins Schneeberggebiet nicht gerade die günstigste Gelegenheit. Wenn auch daselbst noch stellenweise größere solcher Wälder auftreten, so ist dies meist nur an solchen Orten, wo man nur mit der Bahn durchfährt, die Gehänge des eigentlichen Schneebergstockes sind fast frei von solchen Beständen. Im allgemeinen kann man sagen, daß die obere Grenze der geschlossenen Bestände von *Pinus nigra* bei etwa 500—600 *m* liegt, doch reichen einzelne Exemplare dieses Baumes bis weit in die Voralpenregion (1412 *m*) hinein. Im Schneeberggebiete erreicht die Schwarzföhre übrigens auch ihre Südgrenze in Niederösterreich; die letzten Bäume ihrer Art stehen in dem den Schneeberg von der Rax trennenden Höllentale. Weiter südwärts fehlt die Schwarzföhre dann auf weite Strecken hin vollständig, so in ganz Steiermark, Kärnten und Krain, und tritt erst in Bosnien und Serbien wieder auf.

Den Schwarzföhrenbeständen fehlen diejenigen zwei Pflanzenarten, welche man als besondes charakteristisch für die Voralpenregion ansehen kann, der großblütige stengellose Enzian (*Gentiana vulgaris* [Neilr.]) und die Schneerose (*Helleborus niger* L.) noch völlig; dort, wo diese beiden Pflanzenarten auftreten, kann man die untere Grenze der Voralpenregion ansetzen. Die Grenze derselben wurde für Niederösterreich von G. v. Beck genau festgestellt, sie reicht nordwärts bis an das südlich von Baden westöstlich verlaufende Triestingtal und nimmt rund einen Höhengürtel von etwa 700—1630 *m* ein. Demnach fällt also auch die ganze Schneeberggruppe in ihren unteren Regionen in dieses Gebiet und nur jene Strecken, wo sich die Schwarzföhrenwälder zungenförmig in die Täler hineinerstrecken, kann man davon ausschließen.

Finden sich auch im Gebiet des Schneeberges, auch in der Voralpenregion, ab und zu kleine Bestände der Schwarzföhre, wie bei Puchberg, so sind es doch vor allem ausgedehnte Fichtenwälder, welche die Gehänge des Schneeberges bis zu einer Höhe von etwa 1630 *m* bedecken.

Bis zu einer Höhe von etwa 1200 *m* ist der Wald vollkommen geschlossen, die Fichte (*Picea excelsa* [Lam.] Lk.) ist der weitaus herrschende Baum, nicht selten trifft man neben ihr die Lärche (*Larix decidua* Mill.) an; seltener ist die Buche (*Fagus silvatica* L.), die zwar im ganzen Schneeberggebiete verbreitet ist, aber nirgends daselbst in größeren Beständen auftritt. In einzelnen Exemplaren steigt auch, wie schon erwähnt, die Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn.) bis über 1400 *m* an.[1]) Auch die gemeine Föhre (*Pinus silvestris* L.), hierzulande im Gegensatz zur Schwarzföhre Rotföhre genannt, findet man besonders in tieferen Lagen nicht selten; sie steigt bis 1350 *m* auf. Seltener findet man andere Laubhölzer eingesprengt, wie den Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus* L.), die Zitterpappel (*Populus tremula* L.) und die Mehlbirne (*Sorbus Aria* Cr.).

Besonders in höheren Lagen (über 1000 *m*) ist der Baumwuchs der subalpinen Fichtenwälder kein sehr dichter, so daß sich ein reichliches Unterholz entwickeln kann. Neben dem meist ziemlich reichlichen Nachwuchs des Oberholzes, besonders der Fichten, sind unter diesem Strauchwerk besonders häufig die großblätterige Weide (*Salix grandifolia* Ser.), der «Hirschholler» (*Sambucus racemosa* L.), die Alpen-Rose (*Rosa pendulina* L.), sowie *Lonicera alpigena* L. vertreten, während den Boden oft weithin das niedrige Buschwerk der *Erica carnea* L. bedeckt, zu deren steten Begleitern *Polygala Chamaebuxus* L. und *Tofieldia calyculata* (L.) Wbg. gehören. Auch die Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus* L.) ist nicht selten, doch tritt sie hier im Kalkgebiete nie in so ungeheuren Massen auf wie in den Urgebirgsalpen.

Ziemlich reichlich ist der Niederwuchs in den Voralpenwäldern, unter welchen eine ganze Reihe charakteristischer Voralpenpflanzen ziemlich häufig auftritt. Massenhaft trifft man stellenweise *Salvia glutinosa* L., ferner gehört zu den häufigsten Arten *Buphthalmum salicifolium* L., *Valeriana montana* L. und *tripteris* L., *Melampyrum silvaticum* L. und vor allem die schon oben erwähnte schwarze Nieswurz, die «Schneerose» (*Helleborus niger* L.), die im ersten Frühlinge zu tausenden ihre weißen großen Blüten im dunklen Walde erhebt. Auch das beliebte und bekannte «Alpenveilchen», *Cyclamen Europaeum* L., ist keineswegs selten und kündet gleich dem tiefblauen hochstengligen Enzian, *Gentiana asclepiadea* L., den kommenden Herbst an. Gerade an der Bahnstrecke steht in Menge *Cirsium eriophorum* Scop., dessen große Köpfe man leicht auch vom Waggonfenster aus erblicken kann. Einen wahren Schmuck der Wälder bilden endlich auch die Farne, die in der nächsten Umgebung Wiens leider

---

[1]) Der höchste Standort derselben ist an der Südwestlehne der Heuplagge im Saugraben, wo noch bei 1412 *m* ein kräftiger Baum steht.

schon völlig ausgerottet sind. Am häufigsten sind wohl *Nephrodium Filix mas* (L.) Rich. und *N. dilatatum* (Hoffm.) Desv., ferner der Adlerfarn *(Pteridium aquilinum* Kth.), während der anderwärts so häufige Bergfarn *(Nephrodium montanum* [Vogl.] Bak.) im Schneeberggebiete fehlt. In feuchten Schluchten, besonders in weniger begangenen Gebieten, trifft man auch die «Hirschzunge», *Scolopendrium Scolopendrium* (L.) Karst., nicht selten.

Neben den Voralpenwäldern sind in dieser Region vor allem noch die üppigen Voralpenwiesen zu erwähnen, von denen im Schneeberggebiete vor allem die «Große Bodenwiese» am Gahns, ein Lieblingsziel der Wiener Botaniker, hervorzuheben ist. Eine üppige Grasnarbe bedeckt den Boden, vorwiegend zusammengesetzt aus *Anthoxantum odoratum* L, *Phleum alpinum* L., *Sesleria varia* (Jacq.) Wettst., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa pratensis* L., *P. alpina* L., *Cynosurus cristatus* L., *Briza media* L., *Bromus erectus* L., *Festuca elatior* L., und besonders im Mai und Juni prangen sie in reichem Blütenschmucke. Wir finden daselbst unter anderen *Orchis speciosa* Host., *O. maculata* L., *O. globosa* L., *Gymnadenia conopea* (L.) R. Br. und *odoratissima* (L.) Rich., *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Lilium bulbiferum* L., *Silene nutans* L., *Dianthus alpinus* L., *Ranunculus acer* L. und *platanifolius* L., *Anemone narcissiflora* L., *Potentilla aurea* L., *Geranium silvaticum* L., *Pimpinella magna* L. und *Saxifraga* L., *Carum Carvi* L., *Anthriscus silvester* (L.) Hoffm., *Primula elatior* (L)., *Gentiana lutescens* Vel., *G. vulgaris* (Neilr.), *G. verna* L., *Betonica Jacquini* Gr. G., *Euphrasia montana* Jord., *Alectorolophus subalpinus* Stern., *Pedicularis foliosa* L., *Campanula patula* L., *C. barbata* L., *Senecio crispatus* D. C., *Crepis alpestris* Jacq. und viele andere und auf der erwähnten «Großen Bodenwiese» auch die seltene *Campanula thyrsoidea* L.

An Waldrändern, quelligen Stellen, Waldwegen u. dgl. treten hohe, krautige Voralpengewächse oft in Menge auf und bieten ein farbenprächtiges Bild. Zu diesen Gewächsen gehört *Lilium Martagon* L., *Orchis globosa* L. und *speciosa* Host., *Aconitum rostratum* Bernh. und *tragoctonum* Rchb., *Ranunculus Breyninus* Cr. und *platanifolius* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Saxifraga rotundifolia* L., *Epilobium alpestre* Jacq., *Astrantia maior* L., *Heracleum Austriacum* L., *Laserpitium Siler* L., *Scabiosa lucida* Vill., *Knautia dipsacifolia* Host., *Adenostyles glabra* (Vill.) D. C. und *Alliariae* (Gou.) Kern., *Senecio crispatus* D. C., *Sarracenius* L., *Cirsium erisithales* Scop., *Carduus defloratus* L. und *personatus* Jacq., *Crepis blattarioides* Vill.

Sehr charakteristische Vegetationsbilder bieten im Schneeberggebiete auch die subalpinen Holzschläge. Im ersten Jahre siedeln sich neben den Resten des früheren Niederwuchses, besonders Farnen, darunter der bald wuchernde Adlerfarn (*Pteridium aquilinum* Kth.), eine Reihe meist einjähriger Gewächse in großen Mengen an, besonders *Galeopsis speciosa* Mill. und *Tetrahit* L., *Senecio silvaticus* L. und *viscosus* L., *Solidago Virgaurea* L., zu denen dann im folgenden Jahre noch als besonders häufig folgende Arten hinzutreten:

Deschampsia caespitosa (L.) Beauv., *Urtica dioeca* L., *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop., *Digitalis ambigua* Murr., *Origanum vulgare* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Adenostyles glabra* (L.) Kern., *Eupatorium cannabinum* L., *Senecio Sarracenius* L., *Cirsium arvense* Scop., *Mulgedium alpinum* (L.) Less.

Eine sehr charakteristische Vegetation tragen in der Voralpenregion auch die Felsen im Schneeberggebiete, besonders im Höllentale, in der Eng, im Krummbachgraben und im Weichtale. Als besonders auffallende Pflanzen seien da genannt: *Asplenium viride* Huds., *Poa nemoralis* L., *Kernera saxatilis* (L.) Rb., *Biscutella laevigata* L., *Saxifraga Aizoon* Jacq., *Potentilla caulescens* L., *Athamantha Cretensis* L., *Primula Auricula* L., *Gentiana vulgaris* (Neilr.), *Stachys Jacquini* Gr. G., *Calamintha alpina* (L.) Lam., *Euphrasia Salisburgensis* Funck, *Globularia cordifolia* L., *Campanula caespitosa* Scop. und die seltene *C. praesignis* Beck (im Höllentale und in der Weichtalklamm), *Carduus defloratus* L., *Hieracium Dollineri* Sch. Bip. und *H. humile* Jacq. Diese letztgenannte Art sowie *Potentilla caulescens* und *Campanula caespitosa* sind besonders für die Voralpenregion charakteristisch, da sie sich nur in dieser finden, während die meisten der übrigen Arten in die Krummholzregion aufsteigen, andere sich auch noch in der Bergregion finden.

Bei etwa 1350 *m*, in Tälern und Schluchten schon früher, lichten sich die dichten Waldbestände und in den lockeren Beständen tritt eine der charakteristischesten Pflanzen der mitteleuropäischen Hochgebirge auf, die Krummholzkiefer, «Latsche» (*Pinus montana* Mill.). Dieselbe umgibt den Schneeberg in einem rund 500 *m* breiten Gürtel und reicht weit über die Grenze des hochstämmigen Waldes bis in die Alpenregion hinauf. Den Höhengürtel, den sie bewohnt, pflegt man als Krummholzzone zu bezeichnen, welche in die untere Krummholzregion (bis zur Waldgrenze), die noch zur Voralpenregion gehört, und in die «obere Krummholzregion» oder Krummholzregion im engeren Sinne zerfällt.

Die untere Krummholzregion reicht also bis zur Waldgrenze, also bis rund 1700 *m*; in diese Region fallen unter anderem die Gipfel des Alpl (1600 *m*) und ein großer Teil des Kuhschneeberges, ein von mit Krummholz durchsetzten stellenweise urwaldähnlichen Fichtenbeständen bewachsenes Plateau. Im allgemeinen ist die Vegetation dieser unteren Krummholzregion von der der subalpinen Wälder wenig verschieden, doch geben die charakteristischen Büsche der Legföhre derselben doch ein ganz eigenartiges Gepräge. Neben der letzteren tritt auch schon hie und da die rauhhaarige Alpenrose (*Rhododendron hirsutum* L.) auf; auch die Preiselbeere (*Vaccinum Vitis Idaea* L.) ist nicht selten. Auf dem Kuhschneeberge findet sich hie und da die hier seltene *Tozzia alpina* L. Auch einzelne Pflanzen der Alpenregion treten schon in der unteren Krummholzregion auf, wie *Saxifraga Aizoon* Jacq. und *caesia* L., die beide übrigens bis in die Täler hinabsteigen, ferner *Anemone alpina* L., *Draba aizoides* L., *Pedicularis verticillata* L., *Crepis aurea* Cass., auf dem Gipfel des Alpl wurde sogar schon Edelweiß (*Leontopodium alpinum* [L.] Cass.) gefunden.

II. Die Alpenregion.

Bei etwa 1700 *m* erreichen die hochstämmigen Wälder ihre obere Grenze. Das Aufhören derselben gibt der Vegetation sofort einen anderen Charakter, auch der Nichtbotaniker empfängt sofort den Eindruck, sich einer neuen, fremden Flora gegenüber zu sehen, der eigentlichen Alpenflora.

Auch die Alpenregion läßt sich noch in zwei engere Regionen teilen; soweit noch höhere strauchige Gewächse gedeihen, besonders die charakteristische Krummholzkiefer oder Legföhre, am Schneeberge bis etwa 1900 *m*, reicht die obere Krummholzregion, über derselben liegt die Hochalpenregion, in welche auf dem Schneeberge nur die höchsten Gipfel hinaufreichen.

Die charakteristischeste Formation der Alpenregion, welche im Sommer durch ihren Blütenreichtum das Auge des Wanderers entzückt, sind wohl die Alpenmatten. Dieselben sind ausgezeichnet vor allem durch die geringe Höhe, welche die dieselben zusammensetzenden Pflanzen erreichen, ferner durch den Mangel fast aller einjährigen oder zweijährigen Arten, von welchen sich nur einige wenige Halbschmarotzer und Humusbewohner aus den Gattungen *Euphrasia, Alectorolophus* und *Gentiana* finden, durch die meist auffallend großblütigen, niedrigen Kräuter, welche oft genug Schutzeinrichtungen gegen Austrocknen und Schneedruck aufweisen. Die Vegetationsperiode in dieser Höhe dauert nur von etwa Mitte Juni bis Mitte September, also kaum drei Monate lang, das ist eine Zeit, die viel zu kurz ist, als daß die Mehrzahl der Pflanzen in der Lage wäre, ihren ganzen Lebensgang von der Keimung bis zur Fruchtbildung durchzumachen. Es sind auch fast durchwegs Pflanzenarten, welche in tieferen Regionen fehlen, welche die Alpenmatten zusammensetzen; nur wenige Voralpenpflanzen steigen auch bis in die Alpenregion auf (in folgendem mit * bezeichnet). Die Hauptmasse der Matten und Triften bilden rasenbildende Gräser und grasähnliche Gewächse, besonders **Phleum alpinum* L., **Sesleria varia* (Jacq.) Wettst., *Agrostis alpina* All., *A. rupestris* Scop., *Poa alpina* L., *Festuca rupicaprina* (Hack.), *F. pumila* Vill., *F. brachystachys* Hack., *Carex atrata* L., *C. sempervirens* Vill., *firma* Host., *capillaris* L., *Juncus monanthus* Jacq.; unter diesen finden sich zahlreiche kleine Kräuter und Halbsträucher, welche den prächtigen Blütenteppich derselben zusammensetzen. Als die häufigsten und charakteristischesten Arten des Schneeberges seien genannt: *Luzula glabrata* D. C., *Cerastium strictum* Haenke, *Arenaria ciliata* L., *Alsine Gerardi* Willd., **Dianthus alpinus* L., *Silene acaulis* L., **Anemone alpina* L., **A. narcissiflora* L., *Ranunculus alpestris* L., **R. montanus* W., *Aconitum Neubergense* D. C., *Thlaspi alpinum* Cr., *Arabis pumila* Jacq., *Draba stellata* Cr., *D. aizoides* L., **Saxifraga Aizoon* Jacq., *S. caesia* L., **S. aizoides* L., *S. moschata* Wulf., *S. androsacea* L., **S. stellaris* L., **Potentilla aurea* L., *P. Clusiana* Jacq., **Geum montanum* L., *Oxytropis Jacquini* Bunge, *Hedysarum obscurum* L., *Linum alpinum* L., *Helianthemum alpestre* (Jacq.) Dun., *H. glabrum* (Koch), *Viola alpina* L., **V. biflora*

L., **Epilobium alsinefolium* Vill., **Athamantha Cretensis* L., *Meum athamanticum* L., *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., *Arctostaphylos alpina* (L.) Spr., **A. Uva ursi* (L.) Spr., **Primula elatior* (L.), **P. Auricula* L., *P. Clusiana* Tratt., *P. minima* L., *Soldanella Austriaca* Vierh., *S. alpina* L., *Armeria alpina* W., *Gentiana Pannonica* Scop., **G. vulgaris* (Neilr.), **G. verna* L., *G. pumila* Jacq., *G. nivalis* L., *G. Neilreichii* Wettst., *Myosotis alpestris* Schm., **Stachys Jacquini* (Gr. G.) Briq., *Veronica alpina* L., *V. aphylla* L., *V. fruticans* Jacq., *Bartsia alpina* L., *Euphrasia picta* Wimm., *Alectorolophus lanceolatus* (Kov.), **A. angustifolius* (Gm.) Heynh., *Pedicularis rostrata* L., *P. verticillata* L., **Pinguicola alpina* L., **Globularia cordifolia* L., *Galium anisophyllum* Vill., *G. baldense* Spr., **Campanula pusilla* Haenke, **C. pulla* L., *Phyteuma Austriacum* Beck, *Solidago alpestris* W. K., **Aster Bellidiastrum* (L.) Scop., *A. Breynianus* Beck, *Erigeron polymorphus* Scop., *Gnaphalium supinum* L., **Achillea Clavenae* L., *A. Clusiana* Tsch., *Chrysanthemum atratum* Jacq., *Doronicum calcareum* Vierh., **Senecio abrotanifolius* L., *Crepis mollis* (Jacq.) Koch, **C. aurea* (L.) Cass., *Hieracium villosum* L.

Diese Liste enthält aber nur die häufigsten und charakteristischesten Arten, welchen wohl jeder Schneebergbesucher begegnet. Aber auch seltenere Alpenpflanzen beherbergt dieser höchste Gipfel Niederösterreichs. So findet sich an quelligen feuchten Stellen hie und da *Carex ferruginea* Scop., an felsigen Stellen *Juncus Jacquini* L., die sonst fast nur in den Südalpen sich findende *Orchis Spitzelii* Saut. wurde einige Male auf der Heuplagge gefunden. Auf dem Plateau des Ochsenbodens findet sich ab und zu die seltene *Pedicularis rosea* Wulf., im Saugraben *Saxifraga Burseriana* L. und *Papaver alpinum* L., wo auch einige höchst seltene Hieracien sich finden, die leider die Sammelwut einzelner Botaniker fast gänzlich ausgerottet hat, wie *Hieracium Breynianum* Beck und *H. Beckianum* Gremli. Auch das vielgesuchte Edelweiß (*Leontopodium alpinum* Cass.) gehörte früher keineswegs zu den Seltenheiten, ist aber jetzt fast ausgerottet.

Neben den Alpenmatten sind in der Krummholzregion Strauchformationen sehr verbreitet; vor allem jene, von welchen die ganze Region ihren Namen entlehnt hat, die Formation der Krummholzkiefer oder Legföhre, *Pinus montana* Mill., welche ausgedehnte, oft undurchdringliche Bestände bildet. Die Stämme dieses eigentümlichen Baumes wachsen nie senkrecht in die Höhe, sondern liegen an den Boden angedrückt oder sind tief unten knieförmig gebogen, sie sind reich verästelt, die Zweige oft schlangenförmig hin- und hergebogen und oft vielfach miteinander durchschlungen, so daß sie ein unentwirrbares Dickicht bilden. In der Farbe des Laubes erinnert die Legföhre an die Schwarzföhre, doch sind die Nadeln weit kürzer. Die Legföhre zerfällt bekanntlich in eine Reihe verschiedener, noch nicht genügend geklärter Rassen; die Schneebergpflanze zeichnet sich durch stets allseitig gleichmäßig entwickelte Zapfen und einen immer niedergestreckten Wuchs aus und gehört

nach Willkomms[1]) Monographie zu *Pinus Pumilio* Haenke: doch weicht sie nach Prof. Schiffners mündlicher Mitteilung von der Pflanze des Riesengebirges bedeutend ab, ist hingegen mit der Krummholzkiefer des Böhmerwaldes vollkommen identisch.

Neben der Legföhre sind es die Alpenrosen, die im Schneeberggebiete ausgedehnte Buschformationen bilden. Ist auch, wie überall in den Kalkalpen, *Rhododendron hirsutum* L. die weitaus überwiegende Art, so findet sich neben dieser im Schneeberggebiete wie überhaupt in den nordöstlichen Kalkalpen gar nicht selten auch das sonst dem Urgebirge eigentümliche *Rhododendron ferrugineum* L. und zwischen beiden auch der Bastard beider Arten, *Rh. intermedium* Tsch. Nicht selten gesellt sich zu den Alpenrosen auch der reizende *Rodothamnus Chamaecistus* (L.) Rb. sowie eine Reihe anderer meist immergrüner Zwergsträucher, wie *Arctostaphylos alpina* Spr. und *A. Uva ursi* Spr., *Vaccinium Vitis Idaea* L., *Empetrum nigrum* L. und *Daphne Mezereum* L., während einzelne hochwüchsige Stauden, wie *Aconitum Neubergense* D. C., *Mulgedium alpinum* (L.) Cass., *Heracleum Austriacum* L. etc. das Gewirr der prachtvoll blühenden Sträucher überragen.

Spärlich ist am Schneeberg das Buschwerk alpiner Weiden vertreten, welches aus *Salix glabra* Scop. und *S. arbuscula* L. zusammengesetzt ist, denen sich gern *Sorbus Chamaemespilus* Cr. zugesellt.

Auch in den Alpentriften bis in die Hochalpenregion hinauf findet sich noch eine Reihe von Holzgewächsen, die alle mit ihren niedergestreckten Stämmchen sich innig dem Boden anschmiegen und in den Rasen alpiner Gräser und Seggen halb versteckt sind, so besonders die niedliche *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., *Salix retusa* L., *reticulata* L., *Jacquini* Willd. und die mit den Schutthalden oft bis ins Tal wandernde *Dryas octopetala* L.

Man sollte erwarten, daß über der Krummholzgrenze, in der Hochalpenregion, die Flora noch interessanter und mannigfacher würde. Das ist aber im Schneeberggebiete keineswegs der Fall. Es mag dies seine Ursache darin haben, daß der Berg einerseits zu wenig weit in die Hochalpenregion hinaufragt, andererseits, daß er zu isoliert und von anderen Hochgipfeln zu weit entfernt ist. Tatsächlich sind es auch nur wenige Arten, die der Hochalpenregion des Schneeberges eigentümlich sind, nämlich *Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaud., *Saxifraga aphylla* Sternb., *Astragalus frigidus* (L.) D. C. und *Valeriana elongata* L. Hingegen machen zahlreiche der oben erwähnten Arten der Krummholzregion an der Legföhrengrenze Halt, während andere bis auf die höchsten Spitzen hinaufsteigen, so die Draben, Saxifragen, ferner *Euphrasia-*, *Pedicularis-*, *Gentiana*-Arten und andere, welche neben Gräsern und *Carex*-Arten die

[1]) Versuch einer Monographie der europäischen Krummholzkiefern. Jahrb. d. Akad. Tharandt XIV (1861).

hauptsächlichste Formation der Hochalpenregion, die der Polstersegge (*Carex firma* L.) zusammensetzen.

Zum Schlusse möge hier noch auf einige jener Pflanzenarten hingewiesen sein, welche in den Alpen nur eine geringe Verbreitung haben und darum für die Flora des Schneeberges besonders charakteristisch sind. Da ist vor allem *Viola alpina* Jacq. zu erwähnen, eine Karpatenpflanze, die in den Alpen nur im äußersten Nordosten sich findet und auf dem Reichenstein bei Eisenerz in Obersteiermark ihren westlichsten Standort hat. Eine ebenfalls fast ausschließlich auf die nordöstlichen Kalkalpen beschränkte Art, die aber im Gegensatz zu voriger den Karpathen fehlt, ist *Dianthus alpinus* L. In den nördlichen Kalkalpen reicht derselbe bis zum Toten Gebirge an der Grenze von Oberösterreich und Steiermark, außerdem findet er sich zerstreut in den Südalpen Kärntens und vielleicht auch in den Zentralpen.[1]) Weitere östliche Typen sind auch *Primula Clusiana* Tsch. und *Potentilla Clusiana* Jacq., welche beide innerhalb der nördlichen Kalkalpen am Tennengebirge im Salzburgischen ihre Westgrenze erreichen; doch findet sich letztere auch im östlichsten Teile der südlichen Kalkalpen (den Julischen Alpen). Von weiterer Verbreitung sind schon *Primula minima* L. und *Rhodothamnus Chamaecistus* (L.) Rb., sowie *Salix glabra* Scop., die alle in fast den ganzen Ostalpen (die beiden letzteren nur auf Kalk) verbreitet sind, den Westalpen aber fehlen.

Nicht uninteressant ist es übrigens auch, daß eine Reihe von in fast den ganzen nordöstlichen Kalkalpen verbreiteten Arten den Schneeberg nicht erreicht, sondern weiter westlich auf dem Ötscher, Hochschwab, zum Teile noch auf der Raxalpe ihre Ostgrenze finden. Von solchen Arten seien hier erwähnt: *Alsine aretiodes* (Somm.) M. K., *Gypsophila repens* L., *Alchimilla Anisiaca* Wettst., *Saxifraga sedoides* L., *Euphorbia Austriaca* Kern., *Corthusa Matthioli* L., *Gentiana bavarica* L. und *Cirsium spinosissimum* Scop.

---

[1]) Näheres über die Verbreitung dieser Art bei Vierhapper, Zur Systematik und geographischen Verbreitung einer alpinen *Dianthus*-Gruppe in Sitzungsber. der Akad. d. Wissenschaften, Wien C. VII, Abt. I.

Aus dem natürlichen Hain von **Pinus Pinea** bei Belvedere nächst Aquileja (Küstenland).

VII. 1904. phot. C. I. Cori.

Natürlicher Hain von **Pinus Pinea** bei Belvedere nächst Aquileja (Küstenland). Totalansicht.

18. VII. 1904. phot. V. Patzelt.

Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.

Wald von **Pinus halepensis** auf dem Gipfel des Monte Petka (197 m) bei Gravosa (Dalmatien). Unterholz z. T. aus **Calycotome infesta** bestehend.

3. VI. 1904. phot. A. Ginzberger.

Der Hafen von Gravosa bei Ragusa (Dalmatien). Bestand von **Cupressus sempervirens** (angepflanzt oder verwildert). Hinten links der Monte Petka (197 m) mit Hochwald von **Pinus halepensis**.

Nach einer käuflichen Photographie.

Hochwald von **Pinus halepensis** auf dem Plateau „Pištet“ im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien); ca. 200 m.

Sommer 1904. phot V. v. Savorgnani.

Wald von **Quercus Ilex** an den Abhängen des Planjak im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien); ca. 70 m.

Sommer 1904. phot V. v. Savorgnani.

Macchie unweit des Porto Palazzo im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien). In der Mitte **Arbutus Unedo**, links **Pistacia Leatiscus**, vorne **Phillyrea latifolia**.

5. VI. 1904. phot. A. Ginzberger.

Phillyrea latifolia am Hutovo blato (Herzegowina).

Wäldchen von **Quercus lanuginosa** bei der Station Perković-Slivno der Strecke Sebenico-Spalato (Dalmatien); ca. 200 m. Grund wiesenartig, **Orlaya grandiflora** stellenweise massenhaft.

29. V. 1904. phot. A. Ginzberger

Macchie am „Lago piccolo" im nordwestlichen Teil der Insel Meleda (Dalmatien). **Pistacia Lentiscus**, links hinten **Juniperus phoenicea**.

5. VI. 1904. phot. A. Ginzberger.

Ansichten aus einem Wäldchen von **Quercus lanuginosa** bei der Station Perković-Slivno der Strecke Sebenico-Spalato (Dalmatien); ca. 200 m.

Vorne **Tamus communis.** **Paliurus australis.**

29. V. 1904.

phot. A. Ginzberger

Rücken des Berges Hum auf der Insel Lissa (Dalmatien), 550—580 m. **Salvia officinalis** massenhaft. Büsche von **Quercus Ilex** und **Juniperus Oxycedrus** als Reste einstiger Macchie.

VI. 1901. phot. E. Galvagni.

Mediterrane Felsenheide bei Promontore (Istrien). Vorne links **Marrubium candidissimum**, ganz rechts **Helichrysum italicum**; im Mittelgrunde **Salvia officinalis**; hinten links **Juniperus macrocarpa**.

V. 1902 phot. L. Linsbauer.

Asphodelus ramosus in der Felsenheide bei Čapljina a. d. Narenta (Herzegowina).

Steinige Karstfläche zwischen Divača und St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m. Formation der „Karstheide" mit niedrigen, vom Weidevieh verbissenen Büschen von **Juniperus communis**.

20. V. 1904. phot. A. Ginzberger

Steinige Karstfläche bei St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m. Formation der „Karstheide"; vorne **Helleborus multifidus**.

Nach einer käuflichen Photographie.

Steilwandige, im Grunde bewaldete Doline bei St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m.

20. V. 1904. phot. A. Ginzberger.

Bestand von **Spartium junceum** bei Rovigno (Istrien).

III. 1904. phot. G. Kraskovits.

Eryngium maritimum auf Dünen bei Grado (Küstenland).

15. VII 1904. phot. V. Patzelt.

Landschaft aus den Lagunen von Grado (Küstenland).
Vorne Bestände einer **Statice**-Art.

15. VII. 1904. phot. V. Patzelt.

Scolymus hispanicus (links) und **Echinophora spinosa** (rechts) auf den Dünen von Grado (Küstenland).

20. VII. 1904. phot. V. Patzelt.

Arthrocnemum macrostachyum (links) und **Inula crithmoides** (rechts) bei Grado (Küstenland).

20. VII. 1904. phot. V. Patzelt.

Vitex agnus castus am Meeresstrande südlich von Lovrana (Istrien).

1. VIII. 1902. phot. A. Ginzberger.

Mauer-Vegetation in Lovrana (Istrien). Links **Campanula pyramidalis**, rechts davon **Parietaria ramiflora**, ferner **Cymbalaria muralis**.

5. VIII. 1902. phot. A. Ginzberger.

Felsen der Insel Mellisello (oder Brusnik) westlich von der Insel Lissa (Dalmatien). Blattrosetten von **Centaurea ragusina**. Gestein dioritisch.

V. 1901. phot. E. Galvagni

Moltkia petraea an Kalkfelsen am Absturz des montenegrinischen Hochlandes oberhalb Cattaro; ca. 900 m.

10. VI. 1904. phot. A. Ginzberger.

Olea europaea (kultiviert) bei Dignano (Istrien).

28. IV. 1904. phot. V. Patzelt.

Verwilderte Kultur von **Olea europaea** bei Rovigno (Istrien).

III. 1904. phot. G. Kraskovits.

Tabakfeld in Poljica bei Imotski. ca. 350 m; vor der ersten Behackung.
20. VI. 1903. phot. K. Preissecker.

Tabakfeld in Podbabje bei Imotski am Fusse der Ravne osoje, ca. 400 m; nach der Ernte der „Sand"- und „unteren Mutterblätter".
24. VII. 1904. phot. K. Preissecker.

Doline bei St. Canzian (Küstenland); ca. 400 m. Im Grunde Felder (Cerealien, **Phaseolus**, **Medicago sativa**); **Prunus domestica** in Reihen gepflanzt.

20. V. 1904. phot. A. Ginzberger.

Terrassenkultur von **Vitis vinifera** in verkarstetem Terrain an der Kerka zwischen Sebenico und Scardona (Dalmatien).

28. V. 1904. phot. A. Ginzberger.

Blick in das Kesseltal („Polje") von Cetinje (Montenegro). Die Fläche des Polje (660 m) gut angebaut, die Berghänge verkarstet, mit Resten des „Karstwaldes".

Nach einer käuflichen Photographie.

Wasserfälle der Kerka bei Scardona (Dalmatien). Auffallender Gegensatz zwischen der üppigen Vegetation im Bereiche des Flusses und den vollständig verkarsteten Berghängen.

Nach einer käuflichen Photographie.

Absturz des montenegrinischen Hochlandes oberhalb Cattaro (Dalmatien). Im Anschwemmungsgebiet Culturen und Anlagen, die Abhänge fast vegetationslos.

Nach einer käuflichen Photographie.

Kuppe des Monte Maggiore (Istrien); 1396 m. Wald von **Fagus silvatica**.

13. VII. 1902. phot. A. Ginzberger.

Hain von **Castanea sativa** bei San Francesco oberhalb Lovrana (Istrien); ca. 300 m.

21. VII. 1902. phot. A. Ginzberger.

Abhang des Berges Tschaun (Čavin) im Ternovanerwald (Küstenland); ca. 1100 m.
Gentiana symphyandra; vorne **Pinus nigra** (kultiviert).

4. VIII. 1894 phot. L. Linsbauer.

Bestand von **Pinus leucodermis** auf der Prenj planina (Herzegowina); ca. 1600 m.
2. VIII. 1902. phot. A. Jenčič.

Urwald auf der Crnagora (s. w. von Jajce, Bosnien).
Nach einem käuflichen Diapositiv.

Wald von **Pinus leucodermis** auf der Borašnica planina bei Konjica (Herzegowina).

phot. F. Topić.

Wald von **Picea Omorica** im „Smrčevo točilo“ bei Višegrad (Bosnien).

phot F. Topić.

Holzschlag in einem Walde von **Fagus silvatica** mit „angeflogenem" Unterwuchs von **Abies alba**, bei Pressbaum im Wienerwalde.

Sommer 1899. phot. A. Stengel.

Wald von **Fagus silvatica** bei Pressbaum im Wienerwald. Der Baum mit rissiger Borke links: **Quercus sp.**

V. 1901. phot. K. Heller.

Wiese in der Lobau bei Wien, mit einzelnen Bäumen und Baumgruppen.

3. VII. 1904. phot. Amalie Mayer.

Tümpel in der Lobau bei Wien, mit **Nuphar luteum**; hinten Gebüsch von **Alnus incana**.

3. VII. 1904. phot. Amalie Mayer.

Bestand von **Ulmus effusa** in der Lobau bei Wien; Niederwuchs: fast reiner Bestand von **Parietaria officinalis.**

3. VII. 1904. phot. Amalie Mayer.

Auwald in der Lobau bei Wien mit **Vitis silvestris.**

10. VII. 1904. phot. Amalie Mayer.

Populus nigra in der Lobau bei Wien.

3. VII. 1904. phot. Amalie Mayer.

Salix alba in der Lobau bei Wien.

3. VII. 1904. phot. Amalie Mayer.

Schirmförmiges Exemplar von **Pinus nigra** auf Felsboden
auf dem Kalenderberge nächst Mödling bei Wien.

1. V. 1904. phot. Amalie Mayer.

Bestand von **Pinus nigra** auf einem Kalkhügel
nächst Baden bei Wien.

Nach einer Ansichtskarte.

Ausblick von der Klausen bei Mödling (nächst Wien) gegen den Husarentempel. Die dunkeln Wälder bestehen vorzugsweise aus **Pinus nigra**, die hellen aus **Fagus silvatica**.

IV. 1904. phot. Amalie Mayer.

Abhang eines niederen Kalkhügels bei Perchtoldsdorf nächst Wien. **Anemone grandis**

III. 1902. phot. H. Fleischmann.

Schloss Runkelstein bei Bozen (Südtirol). Vorne **Castanea sativa.**

Wald von **Picea excelsa** und **Larix decidua** bei Wienerbruck (Niederösterreich); ca. 700 m. Im Hintergrund der Oetscher.

Nach einer käuflichen Photographie.

Leucojum vernum auf einer sumpfigen Wiese am Lunzersee (Niederösterreich); ca. 650 m.

6. IV. 1901. phot. H. Fleischmann.

Narcissus stelliflorus („poeticus") auf feuchten Wiesen bei Lunz (Niederösterreich); ca. 700 m.

29. V. 1904. phot. Amalie Mayer.

Narcissus stelliflorus („poeticus") auf feuchten Wiesen bei Lunz (Niederösterreich); ca. 700 m.

29 V 1904. phot. Amalie Mayer.

Aus den niederösterreichischen Voralpen. **Petasites officinalis. Eupatorium cannabinum.**

phot. M. Gerlach.

Wald von **Larix decidua** im Innerfeldtal bei Innichen (Tirol): ca. 1200 m.
25. VII. 1903. phot. A. Ginzberger.

Picea excelsa an der Baumgrenze („Wetterfichten") auf dem Dürrenstein (Niederösterreich); ca. 1600 m.
VI. 1903. phot. E. Zederbauer.

Pinus Cembra auf dem Grödenerjoch (Südtirol): ca. 2100 m;

VII. 1904.

phot. G. Kraskovits.

Fichtenwald (**Picea excelsa**) am Misurinasee; ca. 1800 m. Im Hintergrunde die Drei Zinnen (Oberitalien). Nach einer käuflichen Photographie.

Cirsium spinosissimum auf Alpenweiden des Padon (Südtirol); ca. 2300 m.

VII. 1904. phot. G. Kraskovits.

Voralpine Wiese mit **Veratrum album**, auf dem Sekkauer Zinken (Nordsteiermark) ca. 1800 m.

VI. 1904. phot. G. Kraskovits.

Umgebung einer Sennhütte am oberen Lunzersee (Niederösterreich); ca. 1120 m. **Rumex alpinus**, **Parietaria officinalis** und **Veratrum album**; im Hintergrunde **Picea excelsa**.

phot. E. Zederbauer.

VI. 1903.

Umgebung einer Sennhütte mit **Aconitum Napellus** und **Rumex alpinus** „auf den Wiesen" bei Göstling (Niederösterreich); ca. 1350 m.

VIII. 1903. phot. A. Ginzberger.

Dryas octopetala auf dem Dürrenstein (Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI. 1903. phot. E. Zederbauer.

Schwemmgebiet eines Baches bei Landro (Südtirol); ca. 1400 m. **Pinus montana**, **Salix incana**, **Juniperus communis** und **Pinus silvestris**. Im Hintergrunde der Monte Cristallo.

VII. 1904. phot. G. Kraskovits.

Salix glabra und **Armeria alpina** im Gerölle auf dem Fedajapass (Südtirol); ca. 2050 m.

VII. 1904. phot. G. Kraskovits.

Pinus montana, **Rhododendron hirsutum** u. **Betula alba** im Gschnitztale (Tirol); ca 1600 m.

VIII. 1900. phot. R. v. Wettstein.

Gentiana verna und **Pinus montana** auf der Raxalpe (Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI. 1903. phot. E. Zederbauer.

Picea excelsa (verkrüppeltes Exemplar), **Pinus montana**, **Primula Clusiana** und **Anemone alpina** auf der Raxalpe (Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI. 1903. phot. E. Zederbauer,

Pinus montana auf dem Sekkauer Zinken (Nord-Steiermark); ca. 2100 m. **Rhododendron ferrugineum** und **Juniperus nana**.

phot. G. Kraskovits

Cladonia rangiferina, Loiseleuria procumbens und **Pinus montana** auf der Raxalpe (Niederösterreich); ca. 1850 m.

VI. 1903. phot. E. Zederbauer.

Primula Clusiana, Viola alpina, Silene acaulis f. longiscapa u. **Primula Auricula** (rechts oben) auf der Raxalpe (Niederösterreich); ca. 1800 m.

VI. 1903. phot. E. Zederbauer.

Pinguicola alpina im Sanntal (Südsteiermark); ca. 1400 m.

V. 1904. phot. G. Kraskovits

Saxifraga aizoides, **Taraxacum alpinum**, **Doronicum Clusii subsp. glabratum** und **Campanula Scheuchzeri** auf dem Schlern (Südtirol); ca 2400 m.

VIII. 1904. phot. G. Kraskovits.

Silene acaulis (f. longiscapa) auf dem Dürrenstein (Niederösterreich); ca. 1800 m.
VI. 1903. phot. E. Zederbauer.

Rhodothamnus Chamaecistus im Sanntale (Südsteiermark); ca 1400 m.
V. 1904. phot. G. Kraskovits.

Potentilla nitida auf dem Schlern (Südtirol); ca. 2500 m.

VIII. 1904. phot. G. Kraskovits.

Phyteuma comosum und **Heliosperma alpestre** bei Caprile (Oberitalien); ca. 1350 m.

VII. 1904. phot. G. Kraskovits.

Primula glutinosa auf dem Sekkauer Zinken (Nordsteiermark); ca. 2400 m.

VI. 1904. phot. G. Kraskovits.

Gesteinflur mit **Achillea Clavennae** und **Arenaria ciliata** auf dem Schlern (Südtirol); ca. 2400 m

VIII. 1904. phot. G. Kraskovits.

New York Botanical Garden Library
QK 318 .I5 1905
International Botan/Fuhrer zu den wissen
gen
3 5185 00108 8119